

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG
ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

204 299 B

(21) A bejelentés száma: 2990/85
(22) A bejelentés napja: 1985. 08. 06.
(30) Elsőbbségi adatok:
266128 1984. 08. 09. DD

(51) Int. Cl.⁵

C 09 K 5/02

F 24 H 7/00

F 28 D 15/00

(40) A közzététel napja: 1987. 06. 29.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1991. 12. 30. SZKV 91/12

(72) Feltalálók:

Ahrens, Wolfgang, Berlin (DE)
Emons, Hans-Heinz, Freiberg (DE)
Naumann, Rüdiger, Freiberg (DE)
Noack, Thomas, Berlin (DE)
Seltmann, Udo, Cottbus (DE)
Voigt, Wolfgang, Freiberg (DE)

(73) Szabadalmas:

Bauakademie der DDR, Berlin (DE)

(54)

Látenshőtároló

(57) KIVONAT

A találmány tárgya látenshőtároló, amelynek tartálya, ebben elrendezett, szétbomlásmentesen olvadó anyagokból összekevert tárolótöltete, valamint hőhővezető és hőelvezető hőátadó egységei vannak. A találmány lényege, hogy a zárt tartályban (1) elrendezett aktív tárolótöltet (2) a fázisváltásoknál egymással fázisegyensúlyt beállító kölcsönhatásban lévő I., II. és III. összetevőket, és adott esetben IV. összetevőt tartalmaz, amelynél

– az I. összetevő legalább egy, eutektikus, illetve kongruens olvadádot képező hőtárolóanyagból áll, ennek arészaránya a tárolótöltet (2) összetérfogatában 50–90 térfogat%;

– a II. összetevő az I. összetevőben oldhatatlan hűtő-továbbítóközeg, amelynek részaránya a tárolótöltet

(2) össztérfogatában 3–50 térfogat%, valamint az elpárolgása és a kondenzálódása közötti fázisváltásnál az alábbi feltételeket teljesíti:

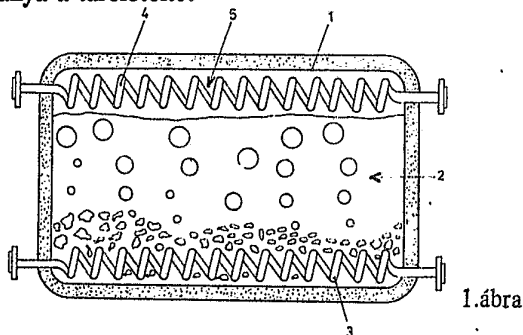
$p_{II} p_I$ — olvadákfázisban — és

$p_{II} < p_I$

— ahol „p” az I. és II. összetevő sűrűségét, „p” pedig ezek nyomását jelöli — továbbá

– a III. összetevő legalább egy felületaktív anyagot tartalmaz, amely 0,01–5 térfogat% részarányú a tárolótöltet (2) össztérfogatában, továbbá

– a IV. összetevő legalább egy kristálmagképző komponenst tartalmaz, ennek részaránya 0–20 térfogat% a tárolótöltet (2) össztérfogatában, amelynek értéke 0, ha az I. összetevő nincs lehűtve. (1. ábra)



1. ábra

A leírás terjedelme: 5 oldal, 1 ábra

HU 204 299 B

A találmány tárgya látens hőtároló, amely tartályban elrendezett, szétbomlás nélkül olvadó anyagokból álló aktív tárolótöltettel rendelkezik. A látenshőtárolók hatásos berendezések a hagyományos energiatermelő rendszerek tehermentesítéséhez illetve kiegészítéséhez, továbbá az energiatermelés és az energiaigény időbeli ingadozásának kiegyenlítésére. A találmány szerinti látenshőtároló ezért főleg arra alkalmazható, hogy a hőfogyasztó rendszereket illesszük az energiaforrások által meghatározott hőfogyasztási feltételekhez, azaz a hőtermelés és a hőfogyasztás ezáltal kiegyenlíthető legyen, valamint a hő tárolását is elvégezzük.

A hagyományos hőtárolók többnyire az érzékelhető hő elvén működnek. Mivel az alkalmazott hőtároló anyagok, például víz, olaj, kő, öntöttvas, stb. hőtárolókapacitása viszonylag csekély, az ilyen hőtárolók alkalmazása különösen nagy hőmennyiségek tárolása esetén túl nagy tárolótérfogatot és gazdaságtalan beruházási és üzemeltetési viszonyokat teremt. (Lásd pl. Polinszky: „Műszaki Lexikon” II. kötet, Akadémia Kiadó, Budapest, 1972, 306. oldal). Gyakorlati szempontból tekintve a hagyományos hőtároló rendszerek a következő hiányosságokkal rendelkeznek:

– A tároló feltöltése és ürítése a tárolási hőmérséklet emelkedésével, illetve csökkenésével jár, márpedig ez a gyakorlati tapasztalatok szerint hátrányos „csúszása” a tárolási hőmérsékletnek a hőtároló feltöltésekor, illetve ürítésekor kedvezőtlenül befolyásolja a hőátadási teljesítményt és költséges szabályozást igényel;

– Az általában alkalmazásra kerülő hőtároló anyagok viszonylag alacsony fajlagos hőkapacitással rendelkeznek, így ezek tömeg/teljesítmény viszonya a későbbiekben ismertetésre kerülő látenshőtárolókhöz képest igen kedvezőtlen;

– Nagy hőmennyiségek tárolása túl nagy tárolótérfogatokat igényel, ami gyakran nem, vagy csak igen költséges és körülményes módon realizálható;

– A tárolótérfogatnak a műszakilag elfogadható nagyságrendűre való csökkentéséhez a feltöltési és az ürítési állapot között nagy hőmérsékletkülönbségeket kell megengedni, amelynek során számolni kell egyrészt azzal, hogy a feltöltési hőmérséklet — nemkívánatos módon — hőfogyasztó rendszer előírt és megengedett hőmérséklete fölé emelkedik, másrészt, hogy a hőforrás energetikai minősége csökken;

– A leggyakrabban használt tárolóanyag, a víz alkalmazásánál nagy energiamennyiségek tárolása különösen akkor problematikus, ha a szükséges tárolási hőmérséklet a víz belső hőmérsékleti határértékén van (nyomásmentes rendszernél kb. 90 °C, vagy például fűtőberendezéseknél ez az érték 90/70 °C). A tárolóképesség fokozása a vízhőmérséklet növelésével nyomás nélkül lehetetlen és elfogadhatatlanul nagy ráfordítást igényelne.

A fenti hiányosságok kiküszöbölésére olyan hőtárolók nyújtának lehetőséget, amelyek nem az érzékelhető hő, hanem a látenshő elvén működnek. Ilyen látenshőként tekinthető például az olvadási, párolgási,

kondenzációs, reakció, hidratációs, oldási és kristályosodási hő. A fenti típusú hőtárolókat a szakirodalom „látenshőtároló”-ként jelöli.

A látenshőtárolók a hagyományos hőtárolókkal szemben a következő előnyökkel rendelkeznek:

– Feltöltéskor és ürítéskor a tárolási hőmérséklet a hőfelvétel és hőleadás közben egy szűk tartományban lényegében konstans marad;

– A hőátadási teljesítmények a műszaki megoldás függvényében ugyancsak állandó értékűek, egy viszonylag szűk tartományban;

– A hőfelvételi képességük az alkalmazott tárolóanyag és a hőfelvétel illetve hőleadás hőmérséklettartományától függően 2–40-szer akkora, mint a hagyományos hőtárolóknál.

A látenshőtárolók közül is főleg azok tűnnek ki kedvező tulajdonságaikkal, amelyek az olvadási és a szilárdulási hőt hasznosítják.

Egy sor ilyen típusú látenshőtároló ismert, amelyek lényegében az olvasztható anyagok ismert hőfizikai illetve fizikai-kémiai problémáit kiküszöbölik. Ilyen megoldásokat ismertet például a 2 648 678, 1 928 694, 2 523 234, 2 517 921 sz. NSZK-beli szabadalmi irat, továbbá a 154 125 és a 243 619 sz. NDK-beli szabadalmi irat. Ezek továbbfejlesztései lényegében a tárolóanyagok anyagának feltárására, valamint a mélyhűtés, illetve a rétegződés kiküszöbölésére irányultak.

Az 1 556 565 sz. brit szabadalmi leírásból ismert olyan látenshőtároló, amelynél hőtárolóanyagként kizárólag sóolvadékot, hőátadóközegként pedig folyadékot alkalmaznak. A fázisátalakítási műveletekhez járulékos szivattyúkat és hűtőket használnak, azaz a berendezés nem zárt rendszerű. A turbulens anyagáramlást járulékos keverővel érik el.

Továbbá, a 4 272 392 és a 4 329 242 sz. USA-beli szabadalmi leírások és a 2 034 347 sz. brit szabadalmi leírás szerinti látenshőtárolók tárolótöltete kizárólag szilárd/folyadék fázisátalakítással működik.

A fentiekben ismertetett megoldások egyike sem alkalmas azonban annak a problémának a megoldására, hogy a különböző, nem szétbomló olvadó, például kongruens és eutektikus olvadó anyagok dermedésekor a keletkező kristályok nagy térfogatú halmazokká nőnek, ami pedig mind hőfelvételnél, mind pedig hőleadáskor erősen redukált hőátadási teljesítményekhez, valamint az olvadék kérgesedéséhez, átláthatatlanná válásához, termikus feszültségekhez és túl nagy belső nyomásokhoz vezet.

Ismert továbbá a gyakorlatból, hogy a fluor tartalmú felületaktív anyagok hozzáadásával az inkongruensen olvadó glaubersó ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \times 10\text{H}_2\text{O}$) dermedésekor keletkező kristályok mérete csökkenthető. Erre vonatkozóan ismereteket közöl például a 4 267 879 számú USA-beli szabadalmi leírás.

A nem szétbomló (például kongruensen) olvadó látenshőtárolókhöz alkalmazható hőtároló anyagok kristályméretének csökkentésére azonban ezidáig semmiféle konkrét javaslat nem született. Sőt, a kongruensen olvadó anyagokra (például $\text{Na}_2\text{S} \times 5\text{H}_2\text{O}$) a fentiek adaptálása ezidáig nem vezetett eredményre.

A találmánnyal célunk szétbomlás nélkül olvadó anyagokkal dolgozó olyan látenshőtárolók létrehozása, amelyekkel mindenféle járulékos mechanikus segédeszköz igénybevétele nélkül a nagy térfogatú halmazok kialakulása, a kérgesedés és az átlátszatlanná válás megakadályozható, és egyúttal javított hőfelvételi- és hőleadási teljesítmények érhetők el.

A kitűzött feladat megoldásához olyan látenshőtárolóból indultunk ki, amelynek tartálya, ebben elrendezett, szétbomlásmentesen olvadó anyagokból összekevert tárolótöltete, valamint a tartályban elrendezett hőhővezető és hőelvezető hőátadóegységei vannak. A jelen találmány lényege, hogy a zárt tartályban elrendezett aktív tárolótöltet a fázisváltásoknál egymással fázisegyensúly-beállításra törekvő kölcsönhatásban lévő I., II. és III. összetevőket, és adott esetben IV. összetevőt tartalmaz, amelynek

– a I. összetevő legalább egy, eutektikus, illetve kongruens olvadáskor képező hőtárolóanyagból áll, ennek részaránya a tárolótöltet össztérfogatában 50–90 térfogat%;

– a II. összetevő az I. összetevőben oldhatatlan hűtővábbitóközeg, amelynek részaránya a tárolótöltet (2) össztérfogatában 3–50 térfogat%, valamint az elpárolgása és a kondenzálódása közötti fázisváltásnál az alábbi feltételeket teljesíti:

$p_{II} p_I$ — olvadákfázisban — és

$p_{II} < p_I$

— ahol „p” az I. és II. összetevő sűrűségét, „p” pedig ezek nyomását jelöli — továbbá

– a III. összetevő legalább egy felületaktív anyagot tartalmaz, amely 0,01–5 térfogat% részarányú a tárolótöltet (2) össztérfogatában, továbbá

– a IV. összetevő legalább egy kristálymagképző komponenst tartalmaz, ennek részaránya 0–20 térfogat% a tárolótöltet (2) össztérfogatában, amelynek értéke 0, ha az I. összetevő nincs lehűtve.

A találmány további jellemzője szerint célszerű az olyan kivitel, amelynél a látenshőtároló tárolótöltete nyomásálló és hőszigetelt zárt tartályban úgy helyezkedik el, hogy az a hőhővezető hőátadóegységet teljesen körülveszi, fölötte viszont a tartályban olyan gőztér van hagyva, amelyben lévő gáznemű hőszállítóközeg veszi körül a hőelvezető hőátadóegységet.

Amint a fentiekből kitűnik, a találmány szerint a IV. összetevő adott esetben el is hagyható, ha a I. összetevőt nem, vagy csupán csekély mértékben hűtjük.

A találmány szerinti I–IV. összetevőkből álló tárolótöltet sajátos tulajdonságokkal rendelkezik, és a I–IV. összetevők egymással olyan értelmű kölcsönhatásban vannak, hogy a fázisváltásoknál automatikus fázisegyensúly áll be.

Az I. összetevő maga a hőtárolóanyag, amely olvadás, illetve megszilárdulás során látenshőt vesz fel, illetve ad le. Feltételezzük, hogy a I. összetevő olvadásakor nem bomlik szét, ennél fogva lényegében konstans a sűrűsége és összetétele. Ez a tulajdonság azonban magában foglalja a hajlamot nagytérfogatú agglomerátumok képződésére, elhomályosodásra és kérgesedésre. Ezzel a nemkívánatos mellékhatással szemben

hat a találmány értelmében a III. összetevő.

A II. összetevő maga a hőszállítóközeg, amelyben a I. összetevő nem, vagy csak elenyésző mértékben oldódik. A II. összetevő elpárologtatása és kondenzálása olyan hőbevezetésnél történik, amelynek során a hőmérsékletek a I. összetevő olvadási hőmérséklete fölötti értékek, illetve olyan hőelvonásoknál, amikor a hőmérsékletek a I. összetevő szilárdulási hőmérséklete alatt vannak.

A fenti hőmérsékletekhez tartozó nyomásértékek a zárt tartálynak köszönhetően a hőközlésnél, illetve hőelvonásnál automatikusan beállnak. Ennél lényeges szempont, hogy az összetevőket úgy kell megválasztani, hogy a I. összetevő nyomása lényegesen kisebb legyen, mint a II. összetevő nyomása.

A fenti összefüggés szerint tehát a hőközlés és a hőelvonás lényegében a II. összetevő gáznyomásának függvénye. Ezzel a feltétellel egyúttal meghatároztuk az I. összetevő (szilárd/folyadék) és a II. összetevő (folyadék/gáz) állapotformáit is.

Másrészt a találmány lényegéhez tartozik, hogy a sűrűségek viszonyát úgy kell megválasztani, hogy a I. összetevő sűrűsége (olvadákfázisban) kisebb legyen, mint a II. összetevő sűrűsége. Ezzel elérjük, hogy a II. összetevő elpárolgása és kondenzálódása a tartály meghatározott részeiben történjék, amivel viszonylag nagy hőátadási teljesítményt érünk el.

A találmány szerinti III. összetevő felületaktív anyag, amelynek feladata, hogy a határfelületi feszültségeket csökkentse az olvadék (I. összetevő) és a kondenzátum (II. összetevő) között. A III. összetevő hozzáadásával a kondenzátumcseppek bemerülési mélysége nő, vagyis az elpárologtatás a kristályréteg alatt és annak közbeneső tereiben történik. Következésképpen a keletkező kristályokat erősebb mozgásnak tesszük ki. Ezzel biztonságosan megakadályozható a kristályok „összenövése”.

A IV. összetevő a találmány szerint nem kötelezően alkalmazandó, kristálymagképző adalék. Ennek az a feladata, hogy a túlhűtések megakadályozza. Ehhez szükséges, hogy a kristálymagképző adalékot finoman eloszlassuk az olvadékban, amit buborékképződések közbeni elpárologtatással érünk el, és a kristályolvadék ezzel összefüggő állandó keverésével. Ez a IV. adalék el is hagyható, ha a I. összetevő nincs lehűtve.

A találmány szerinti látenshőtároló előnyös hatásai főképp a tárolótöltet I–III. összetevőinek sajátos kölcsönhatásának köszönhetők.

A találmányt részletesebben a csatolt rajz és példák kapcsán ismertetjük. Az 1. ábrán a találmány szerinti látenshőtároló elvi elrendezési vázlatát tüntettük fel metszetben, amely példakénti kiviteli alaknak tekinthető.

Amint az 1. ábrán látható, a találmány szerinti látenshőtárolónak zárt 1 tartálya van, amely a jelen esetben nyomásállóan merev falú tartály, amely hőszigeteléssel van ellátva. Az 1 tartályban a találmány szerinti 2 tárolótöltet helyezkedik el, amely szétbomlásmentesen olvadó anyagokból, azaz összetevőkből van

összekeverve, ennek részletesebb ismertetésére azonban majd a példák kapcsán térünk ki.

Az ábrán jól látható, hogy a zárt 1 tartály belső terét az aktív 2 tárolótöltet nem teljesen tölti ki, viszont az 1 tartály alsó részében elrendezett hőhözvezető 3 hőátadóegységet a 2 tárolótöltet körülveszi. A 2 tárolótöltet fölött van elrendezve az 1 tartály belső terében a hőelvezetésre szolgáló 4 hőátadóegység, amelyet körülvevő tér tehát 5 gőztérként van kialakítva. Az 5 gőztérben a hőelvezető 4 hőátadó egység kizárólag a gáznemű hőszállítóközeggel van hőátadó kapcsolatban.

A 3 és 4 hőátadóegységek a jelen esetben önmagában ismert csőhőátvitelként vannak kialakítva, amelyekben hőátadó (felvevő, illetve leadó) közegeket áramoltatunk önmagában ismert módon.

A találmány szerinti aktív 2 tárolótöltet példakénti összetételére az alábbiakban adunk néhány példát:

1. példa

- 5 – I. összetevő: 70 térfogat%
 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ és $\text{MgCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ eutektikus elegye
 10 – II. összetevő: 28 térfogat% klórbrómmetán
 – III. összetevő: 1 térfogat% „Cordesin W”
 – IV. összetevő: 1 térfogat% aktív szén.
 Az I–IV. összetevőket összekeverés után töltjük be az 1 tartályba, majd azt hermetikusan lezárjuk.
 A találmány szerinti 2 tárolótöltet példakénti összetételére táblázatos formában adjuk az alábbi 2–14. példákat.

	Keverési arány (térfogat%)				
	a)	b)	c)	d)	e)
	változat				
A) tárolótöltet (2)					
I. összetevő: Mg(NO ₃) ₂ x x 6H ₂ O és MgCl ₂ x x 6H ₂ O eutektikus elegye	95	50	50	50	70
II. összetevő: (CH ₂ ClBr (klórbrómmetén)	3	49	25	49,9	28
III. összetevő: „CORDESIN-W”	1	0,1	5	0,05	1
IV. összetevő: aktívszén	1	0,9	20	0,05	1
B) tárolótöltet (2)					
I. összetevő: CH ₃ CONH ₂	95	50	95	50	
II. összetevő: CCl ₄	4,99	45	3	49,99	
III. összetevő: „CORDESIN-W”	0,01	5	2	0,01	
IV. összetevő: —					
C) tárolótöltet (2)					
I. összetevő: Mg(NO ₃) ₂ x6H ₂ O	95	50	75	50	
II. összetevő: CH ₂ Br ₂	4	49,99	24	45	
III. összetevő: „FT 248” (fluortenzid)	1	0,01	1	5	
IV. összetevő: —					

A találmány szerinti látenshőtároló működés módja a következő:

A hőközlés, illetve hőbevitel a 2 tárolótöltet által körülvevő 3 hőátadóegységen keresztül történik. A hőelvezetés a fentiekben már részletezett módon az 5 gőztérben elrendezett 4 hőátadóegységen keresztül valósítható meg. A hőbevezetés és a hőelvezetés hármszori fázisváltás mellett történik az alábbiak szerint:

Hőbevezetéskor, ha a 3 hőátadóegység hőmérséklete magasabb, mint a 2 tárolótöltet I. összetevőjének olvadási hőmérséklete, a II. összetevő elpárolog, azaz gőzzé válik. Ez a képződő gőz találkozik a 2 tárolótöltet I. összetevőjének a még meg nem olvadt részeivel, ezek a gőzöket kondenzálják, miközben maguk megolvadnak. A II. összetevő leadott kondenzációs hője tehát az I. összetevő olvadási hőjeként hasznosul.

Hőelvonásakor, ha az olvadáspont alatti hőmérsékletek uralkodnak a berendezésben, a II. összetevő anyaga

ugyancsak elpárolog, azaz gőzzé válik, de ebben az esetben kisebb nyomáson, mint hőbevezetéskor. Az ehhez szükséges párolgási hőt a tárolóanyagtól (I. összetevőtől) vonja el, amely eközben az olvadékból szilárd fázisba megy át. A II. összetevő gőze az 5 gőztérbe jut, ahol a viszonylag hidegebb 4 hőátadóegységen kondenzálódik, és az így felszabaduló kondenzációs hőt a 4 hőátadóegység veszi fel, amelyet aztán elvezetve ismert módon hasznosítunk.

A hőátadás a fent részletezett mindkét esetben intenzív buborékképződéssel és a 2 tárolótöltetben egyenletes hőfelvételt, illetve hőleadást érünk el.

Megjegyezzük, hogy a fenti folyamat a találmány szerinti III. összetevő hiányában óhatatlanul nagytérfogatú agglomerátumok képződésével, kérgesedéssel és elhomályosodással járna, amit a találmány szerint éppen ennek hozzáadásával küszöböltünk ki. A buborékképződés intenzitásától és a III. összetevő mennyiségétől függően kizárólag kistérfogatú kristályok kép-

zódhatnak, amelyek viszont a 2 tárolótöltetben laza és átlátszó halmazt képeznek.

A IV. összetevő alkalmazása azért előnyös, mert nagyobb hőelvonásnál ezáltal kiváltható a kristályképződés és a túlzott lehűlés megakadályozható.

Végül megemlítjük, hogy a találmány szerinti 2 tárolótöltet I. összetevőjeként — amely egyúttal a legfontosabb alkotórészét képezi — példaként szóba jöhetnek még az alábbiak is:

- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 5\text{H}_2\text{O}$;
- $\text{CH}_3\text{COONa} \times 3\text{H}_2\text{O}$.

A III. összetevőként, példaként alkalmazott „COR-DESIN W” termékről (gyártó: VEB Berlin-Chemie, Berlin) elmondható, hogy a fehérje-szulfonsav komplex vegyülete, a főbb jellemzői pedig a következők:

- sárgásbarna, átlátszó, enyhén viszkózus folyadék;
- pH értéke 6,5–7,5, 10 t%-os oldat esetén;
- vízben gyengén oldható;
- lúg- és saválló;
- biokémiai úton könnyen lebontható;
- jól hálósodó, diszpergálódó és emulgeálódó tulajdonságú.

Az I. és II. összetevők találmány szerinti sűrűségi és nyomásviszonyai eleve megszabják az anyagmegválasztást, hiszen a sűrűség és gőznyomás anyagtól függő, speciális fizikai paraméterek.

SZABADALMIIGÉNYPONTOK

1. Látenshőtároló, amelynek tartálya, ebben elrendezett, szétbomlásmentesen olvadó anyagokból összekevert tárolótöltete, valamint hőhővezető és hőelvezető hőátadóegységei vannak, *azzal jellemezve*, hogy a

zárt tartályban (1) elrendezett aktív tárolótöltet (2) a fázisváltásoknál egymással fázisegyensúlyt beállító kölcsönhatásban lévő I., II. és III. összetevőket, és adott esetben IV. összetevőt tartalmaz, amelynél

5 – az I. összetevő legalább egy, eutektikus, illetve kongruens olvadékokat képező hőtárolóanyagból áll, ennek részaránya a tárolótöltet (2) összetérfogatában 50–90 térfogat%;

10 – a II. összetevő az I. összetevőben oldhatatlan hőtovábbítóközeg, amelynek részaránya a tárolótöltet (2) összetérfogatában 3–50 térfogat%, valamint az elpárolgása és a kondenzálódása közötti fázisváltásnál az alábbi feltételeket teljesíti:

$p_{II}p_I$ — olvadékfázisban — és

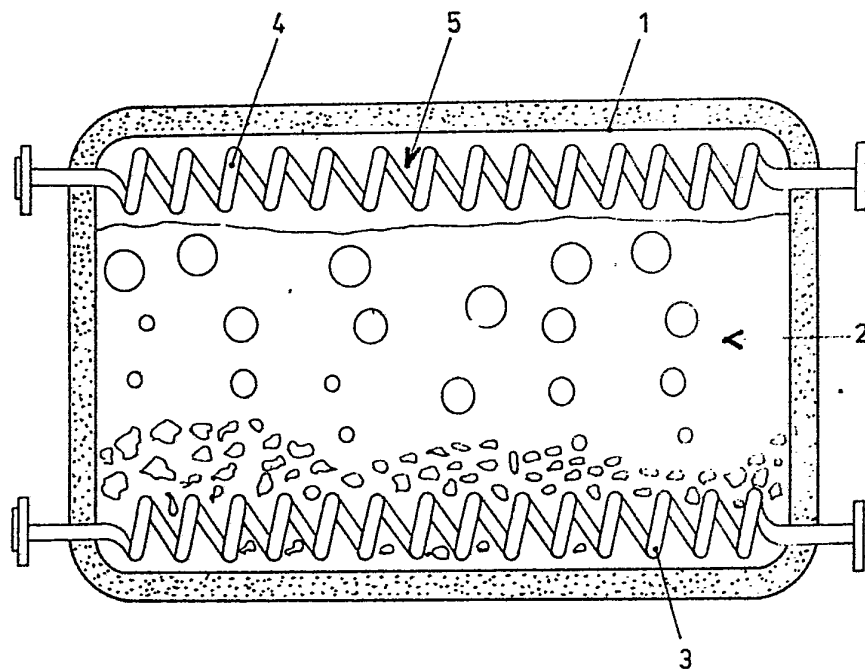
15 $p_{II} < p_I$

— ahol „p” az I. és II. összetevő sűrűségét, „p” pedig ezek nyomását jelöli — továbbá

20 – a III. összetevő legalább egy felületaktív anyagot tartalmaz, amely 0,01–5 térfogat% részarányú a tárolótöltet (2) összetérfogatában, továbbá

– a IV. összetevő legalább egy kristálymagképző komponenst tartalmaz, ennek részaránya 0–20 térfogat% a tárolótöltet (2) összetérfogatában, amelynek értéke 0, ha az I. összetevő nincs lehűtve.

25 2. Az 1. igénypont szerinti látenshőtároló, *azzal jellemezve*, hogy a tárolótöltet (2) a nyomásálló és hőszigetelt tartályban (1) úgy helyezkedik el, hogy az a hőhővezető hőátadóegységet (3) körülveszi, fölötte viszont a tartályba (1) olyan gőztér (5) van hagyva, amelyben a gáznemű hőszállítóközeggel hőátadó kapcsolatban helyezkedik el a hőelvezető hőátadóegységet (4).



1. ábra