

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

2000 -3351

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 09 K 5/06

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.09.2000**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **25.09.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1999/19946065**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.05.2001**
(Věstník č. 5/2001)

(71) Přihlašovatel:

MERCK PATENT GMBH, Darmstadt, DE;

(72) Původce:

Lotz Natascha, Darmstadt, DE;

Neuschütz Mark Dr., Darmstadt, DE;

(74) Zástupce:

Matějka Jan JUDr., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Směsi solí k uchování tepelné energie ve formě
tepla fázové přeměny a jejich použití**

(57) Anotace:

Ternární směsi solí k uchování tepelné energie ve formě tepla fázové přeměny zejména v systémech vozidlových motorů nebo pro ohřívání užitkové vody a pro topné systémy obsahují dusičnany lithia, draslíku nebo sodíku a hexahydrát dusičnanu hořečnatého.

01-2269-00-Ma

Směsi solí k uchovávání tepelné energie ve formě tepla
fázové přeměny a jejich použití

Oblast techniky

Vynález se týká směsí solí k uchovávání tepelné energie
ve formě tepla fázové přeměny a jejich použití

Dosavadní stav techniky

V technických procesech je často třeba vyhnout se tepelným špičkám nebo tepelným deficitům. Za tímto účelem se běžně používá výměníků tepla. Výměníky tepla obsahují teplosměnná media, která přenášejí teplo z jednoho místa nebo media do druhého. K rozptýlení tepelených špiček se používá například emise tepla přes výměník tepla do vzduchu. Toto teplo už však není schopno kompenzovat tepelné deficity. Tento problém se řeší použitím systémů ukládání tepla.

Příklady takových vhodných medií jsou voda nebo systém kameny/beton k ukládání vnímaného ("citelného") tepla nebo materiály měnící fáze (phase change materials PCMs), jako jsou soli, hydráty solí nebo jejich směsi k ukládání tepla ve formě tepla tání ("latentního" tepla).

Je známo, že tavení látky, tedy přeměna z pevné do tekuté fáze, zahrnuje spotřebu tedy absorpci tepla, které, pokud tekutý stav trvá, je uloženo v latentní formě a toto latentní teplo se opět uvolňuje při tuhnutí, tedy při přechodu z tekuté do pevné fáze.

Základním požadavkem k nabití systému ukládání tepla je vyšší teplota, které lze dosáhnout během vybíjení, jelikož

transport/proudění tepla vyžaduje rozdíl teplot. Kvalita tepla závisí na teplotě, při které je dosažitelné; čím vyšší je teplota, tím rozmanitější je použití, do kterého může být teplo vneseno. Z toho důvodu je žádoucí, aby teplota během ukládání tepla poklesla co nejméně.

V případě ukládání vnímaného tepla (například ohřevem vody) je vnášení tepla spojeno s postupným zahříváním úložného materiálu (a naopak při vybíjení), zatímco latentní teplo je ukládáno a uvolňováno při teplotě tání PCM. Ukládání latentního tepla má proto oproti ukládání vnímaného tepla tu přednost, že teplotní ztráta je omezená na ztrátu během transportu ze zásobního systému a do zásobního systému.

K umožnění optimalizovat ukládání tepla k příslušnému účelu, je nutné mít vhodné ukládací materiály, které nejenom že mají správnou teplotu tání, ale vyhovují mnoha jiným kritériím. Jako tato kritéria se uvádí maximální entalpie tavení a tepelná kapacita, nízký tlak par, chemická a fyzická stabilita, vysoká odolnost proti korozi, reprodukovatelná přeměna fází, shodné tavicí chování, malé podchlazení, malá objemová změna, vysoká vodivost tepla, přijatelnost z toxikologického hlediska, recyklovatelnost a nízká cena (J. Schröder, Energy Research str. 103 až 109, 1981). Proto je známo jen málo technicky využitelných ukládacích materiálů. Pro většinu teplot nejsou dosud k dispozici vhodné materiály.

Jako ukládacích materiálů pro přesně definované teploty je možno použít specifických směsí solí.

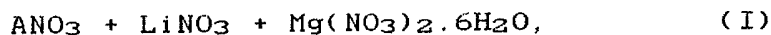
Americký patentový spis číslo 5 728 316 popisuje směsi solí na bázi dusičnanu hořečnatého a dusičnanu lithného k ukládání a využití tepelné energie; tyto směsi s teplotou tání $75,6^{\circ}\text{C}$ se ideálně hodí k využití systémů ukládajících latentní teplo pro použití v motorových vozidlech.

V automobilním průmyslu se motory trvale stále vylepšují. Spolu se snižováním spotřeby paliva a emisí škodlivých látek se dále optimalizují spalovací teploty motorů.

Úkolem vynálezu je vyvinout ukládací media se zlepšenými vlastnostmi pro různé teploty.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je ternární směs solí složení odpovídajícímu vztahu I



kde znamená A draslík nebo sodík, pro ukládání tepelné energie ve formě tepla fázové přeměny.

Směsi solí je použito v systémech ukládání latentního tepla.

Vynález objasňují, nijak však neomezují následující příklady praktického provedení.

Příklady provedení vynálezu

Zjistilo se, že směsi obsahující dusičnan lithný, dusičnan sodný a hexahydrát dusičnanu hořečnatého v definovaném poměru jsou účinnými ukládacími medii pro teploty 65 až 69 °C, zejména 66 až 68 °C. Při hmotnostním složení 8 až 14 %, zejména 10 až 12 % dusičnanu lithného, 4 až 10 %, zejména 6 až 8 % dusičnanu sodného a 78 až 86 %, zejména 80 až 84 % hexahydrátu dusičnanu hořečnatého má směs solí teplotu tání přibližně 67 °C.

S překvapením se zjistilo, že hmotnostní složení 11 % dusičnanu lithného, 7 % dusičnanu sodného a 82 % hexahydrátu du-

sičnanu hořečnatého je ideálním ukládacím médiem pro teploty přibližně 67 °C s vysokou entalpií tání.

Zjistilo se, že směsi obsahující dusičnan lithný, dusičnan sodný a hexahydrát dusičnanu hořečnatého v definovaném poměru jsou účinnými ukládacími médii pro teploty 50 až 54 °C, zejména 51 až 53 °C. Při hmotnostním složení 11 až 18 %, zejména 13 až 16 % dusičnanu lithného, 17 až 23 %, zejména 19 až 21 % dusičnanu sodného a 61 až 70 %, zejména 63 až 68 % hexahydrátu dusičnanu hořečnatého má směs solí teplotu tání přibližně 52 °C.

S překvapením se zjistilo, že hmotnostní složení 14,9 % dusičnanu lithného, 20,3% dusičnanu draselného a 64,8% % hexahydrátu dusičnanu hořečnatého je ideálním ukládacím médiem pro teploty přibližně 52 °C s vysokou entalpií tání.

Ke zlepšení krystalizačních vlastností se mohou do směsí solí přidávat krystalizační zárodky, jako síran hořečnatý, oxid hořečnatý nebo hydroxid hořečnatý v hmotnostním množství 0,5 až 2 %.

Výhodné směi podle vynálezu obsahují buď dusičnan sodíku nebo dusičnan draslíku. Vynález zahrnuje však také takové směsi, které obsahují jak dusičnan sodíku tak dusičnan draslíku.

Vysoké entalpie tání znamenají, že například pro dané množství solí se absorbuje více tepla, neboli více tepla je znovu získatelné při teplotě fázové přeměny při použití směsi solí podle vynálezu. Pro dané množství potřebného tepla je tedy třeba menšího množství směsi solí, takže odpovídající systémy ukládání tepla mohou být konstruovány menší a lehčí.

Směsi solí podle vynálezu je možno použít k ukládání tepla uvolňovaného motory vozidel. Teplo emitované během provozu může být ukládáno v latentní formě pomocí ukládacích materiálů.

14.09.00

Když se motor příště startuje, může být uložená energie využita k vytápění prostoru vozidla a k zahřátí motoru.

Podobně mohou být tyto směsi solí využity v systémech ukládání latentního tepla k ohřevu užitkové vody a pro topné systémy.

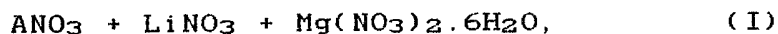
Vynálezem jsou proto systémy ukládání tepla obsahující sloučeniny podle vzorce I.

Průmyslová využitelnost

Směsi solí pro využití latentního tepla fázové přeměny pro zlepšení palivové bilance motorových vozidel.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Ternární směs solí, v y z n a č u j í c í se tím, že její složení odpovídá vztahu I



kde znamená A draslík nebo sodík, pro ukládání tepelné energie ve formě tepla fázové přeměny.

2. Ternární směs solí podle nároku 1, kde A znamená sodík, v y z n a č u j í c í se tím, že obsahuje hmotnostně 10 až 12 % dusičnanu lithného, 6 až 8 % dusičnanu sodného a 80 až 84 % hexahydrátu dusičnanu hořečnatého.

3. Ternární směs solí podle nároku 1, kde A znamená draslík, v y z n a č u j í c í se tím, že obsahuje hmotnostně 13 až 16 % dusičnanu lithného, 19 až 21 % dusičnanu draselného a 63 až 68 % hexahydrátu dusičnanu hořečnatého.

4. Ternární směs solí podle nároku 1, v y z n a č u j í c í se tím, že obsahuje krystalizační zárodky.

5. Ternární směs solí podle nároku 4, v y z n a č u j í c í se tím, že krystalizačními zárodky jsou síran hořečnatý, oxid hořečnatý nebo hydroxid hořečnatý.

6. Ternární směs solí podle nároku 4 nebo 5, v y z n a č u j í c í se tím, že krystalizační zárodky jsou obsaženy v hmotnostním množství 0,5 až 2 %.

7. Použití ternárních směsí solí podle nároku 1 až 6 jako ukládacího média v systémech ukládání latentního tepla.

8. Systém ukládání latentního tepla k ukládání a využívání uvolňovaného tepla, obsahující ternární směs solí podle nároku

14.09.00

1 až 6.

9. Použití systému ukládání latentního tepla podle nároku 8 v systémech vozidlových motorů.

10. Použití systému ukládání latentního tepla podle nároku 8 k ohřívání užitkové vody a pro topné systémy.