



SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 70724

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat CC 10 1986

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ C 09 K 5/06

(21) Patentihakemus — Patentansökning 813968
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 10.12.81
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 10.12.81
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 23.06.82
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 26.06.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 22.12.80,
22.12.80 USA(US) 219009, 219010
Toteennäytetty-Styrkt

(71) The Dow Chemical Company, 2030 Dow Center, Abbott Road, Midland,
Michigan 48640, USA(US)

(72) George Ashel Lane, Midland, Michigan, Harold Everett Rossow, Midland,
Michigan, USA(US)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Reversiibelit hydratoitua $MgCl_2$ tai $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$ sisältävät faasinmuutoskoostumukset - Hydrerade $MgCl_2$ eller $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$ reversibla fasomvandlingskompositioner

(57) Tiivistelmä

Keksintö koskee reversiibeleitä nestefaasi/kiinteäfaasi faasimuutoskoostumuksia, jotka sisältävät hydrattua $MgCl_2$:a tai $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$:a ja yhtä tai useampaa seuraavista aineista: $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, CaO , $SrCO_3$, BaO , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, MgO , Na_3AlF_6 tai CaC_2O_4 lisättynä koostumukseen tehokkaana määränä rajoittamaan koostumusten nestefaasin alijäähtymistä.

(57) Sammandrag

Uppfinningen hänför sig till reversibla vätskefas/fastfas-omvandlingskompositioner, vilka innehåller hydratiserad $MgCl_2$ eller $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$ och en eller flera av $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, CaO , $SrCO_3$, BaO , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, MgO , Na_3AlF_6 eller CaC_2O_4 som tillsats i kompositionerna i en effektiv mängd för begränsning av vätskefasens underkylning i kompositionerna.

Reversiibelit hydratoitua $MgCl_2$ tai $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$ sisältävät faasinmuutoskoostumukset

Keksintö koskee reversiibeleitä nestefaasikiinteäfaasi faasinmuutoskoostumuksia. Keksintö koskee yksityiskohtaisemmin hydratoitua $MgCl_2$:a tai $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$:a sisältäviä faasinmuutoskoostumuksia, jotka sisältävät lisäaineita muuntamassa koostumuksen nestefaasin alijäähtymisominaisuuksia.

$MgCl_2 \cdot 6H_2O$:lla tapahtuu faasinmuutos noin $117^\circ C$:ssa (noin $243^\circ F$) vapauttaen tai vaihtoehtoisesti absorboiden oleellisen määrän sitoutunutta sulamislämpöä. Sellaisenaan aineella on edullisia ominaisuuksia käytettäväksi kapseloituna lämpövarastointiväliaineena yhdistettynä lämpöenergian varastointisysteemeihin, esim. lämpöenergian absorbointiin ilmanvaihdossa ja sähköenergian taltiointiin silloin kun sähköenergian kulutus ei ole suurimmillaan. Aineen parantamiseksi tällaisia sovellutuksia varten tarvitaan kuitenkin lisäaineiden tai lisäaineryhmien kehittämistä muuntaamaan hydrattujen $MgCl_2$ koostumusten alijäähtymisominaisuuksia ja edullisimmin sellaisten lisäaineiden kehittämistä, jotka ovat erittäin tehokkaita hyvin pieninä määrinä.

Hydratoitu $MgCl_2$ tarkoittaa reversiibeleitä neste-/kiinteäfaasi faasinmuutoskoostumuksia, jotka lisäaineita tai epäpuhtauksia lukuun ottamatta sisältävät 43-49 p-% $MgCl_2$:a ja tasapainottajana vettä (100 p-%:iin asti). Edullisimmin kyseessä on hydraatti, jonka sulamis-/jäätymislämpötila on noin $117^\circ C$ ($243^\circ F$) ja joka on valmistettu sekoittamalla noin 47 p-% $MgCl_2$:a ja noin 53 p-% vettä. Vallitseva kidemuoto keksinnön koostumuksissa on heksahydraatti.

"Alijäähtymisellä" tarkoitetaan poikkeavuutta annetun hydratun $MgCl_2$ -koostumuksen jäätymispisteen ja sulamispisteen välillä, kun sitä jäähdytetään ja kuumennetaan tasaisissa olosuhteissa.

"Lisäaine" tai "lisäaineita" ovat tässä määriteltujen ytimenmuodostumisen lisäaineiden lisäksi sellaisten

lisäaineiden lähtöaineet, jotka eivät ole keksinnön tarkoituksille haitallisia.

Keksintö koskee uutta erittäin tehokkaitten ytimenmuodostamislisäaineiden luokkaa hydrattuja $MgCl_2$ -koostumuksia varten. Keksintö koskee erityisesti koostumuksia, jotka sisältävät hydrattuja $MgCl_2$:a, ja keksintöön kuuluu sellaisten koostumusten ytimenmuodostuslisäaineina yksi tai useampia seuraavista aineista: $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, CaO , $SrCO_3$, BaO , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, MgO , Na_3AlF_6 tai CaC_2O_4 (kalsiumok-salaatti) lisättynä tehokkaana määränä rajoittamaan hydratoitidun $MgCl_2$ nestefaasin alijäähtymisominaisuuksia. Suositellussa käytännössä on läsnä riittävä määrä lisäainetta tai lisäaineita ehkäisemään suurempaa alijäähtymistä kuin noin $2^{\circ}C$ mitattuna toistettujen syklien keskiarvojen perusteella.

Lisäaineen tehokas määrä määritetään testaamalla annettu koostumus toistuvilla faasinmuutossykleillä. Annetulla ytimenmuodostumislisäaineella, jos sitä on läsnä riittämättömässä määrin, saattaa olla esimerkiksi vain väliaikaista tehokkuutta. Sellainen käyttäytyminen estetään lisäämällä hieman suurempia määriä tätä annettua lisäainetta.

Keksinnön koostumukset pakataan ideaalisesti yksittäisiin kapselointiväliaineisiin käytettäväksi lämmönvarastoinnin väliaineina. Esimerkkejä sopivista ja tunnetuista kapselointiväliaineista keksinnön lämmönvarastointiaineita varten ovat muovi/metalli-laminaattien vettä läpäisemättömät ohuet kalvot. Samaten on ehdotettu vaahtomuoveja, joissa on suljetut solut ja joissa lämmönvarastointiaine voi olla kapseloituna vaahtorakenteen solujen sisällä, kuten esitetään esimerkiksi US-patentissa nro 4 003 426, johon tässä viitataan. Vielä muita käyttökel-poisia kapselointiväliaineita ovat metalli- tai muovisuo-jakuoret kuten esimerkiksi halvat aerosolisäiliöt; metalli- tai muoviputket kuten esimerkiksi suulakkeen läpi puristetut polyetyleeniputket; ja vastaavat. Lisää yksityis-

kohtia sellaisista kapselointiväliaineista annetaan Raporteissa nro ORO/5217-8 ja nro NSF RANN SE C906 FR76 1, jotka molemmat on saatavissa osoitteesta National Technical Information Service, Springfield, Virginia, ja joihin kokonaisuudessaan tässä viitataan.

Esimerkki

Seuraavana esitetyn taulukon 1 tiedot on saatu valmistamalla hydratoituja $MgCl_2$ -näytteitä annettujen suhteiden mukaisesti ja panemalla kunkin spesifioidun suhteen sekoitetut näytteet 56,7 g lasiampulliin ja lämmittämällä se sitten noin $130^{\circ}C$:een samanaikaisesti sekoittaen, jotta saadaan tasainen seos. Lasikotelossa oleva termopari asetetaan kunkin ampullin pään läpi mittamaan lämpötilamuutoksia kunkin näytteen keskustassa ennen jäätymistä, jäätyksen aikana ja jäätyksen jälkeen. Jäähdytyslämpötilaa valvotaan ja se pidetään alueella $20-25^{\circ}C$ (huoneen lämpötila). Seuraavassa esitetty näyte nro 1 on $MgCl_2$:n analyyttisen laadun kontrollinäyte, joka on hydrattu deionisoidulla vedellä.

Taulukko I

| No. | Koostumus | Lisäaine | | Sykliä lukumäärä | Keskimääräinen alijäähtyminen °C |
|-----|--|----------------------------------|-----|---------------------|-------------------------------------|
| | | Aine | p-% | | |
| 1 | 46,1% MgCl ₂ + 53,9% H ₂ O | Ei lainkaan | - | 10 | 19,8 |
| 2 | " | Ba(OH) ₂ | 0,5 | " | 0 |
| 3 | " | Sr(OH) ₂ | " | " | 0 |
| 4 | " | CaO | " | " | 0 |
| 5 | " | SrCO ₃ | " | " | 0 |
| 6 | " | BaO | " | " | 0,2 |
| 7 | " | Ca(OH) ₂ | " | " | 0,6 |
| 8 | " | Mg(OH) ₂ | " | " | 0,2 |
| 9 | " | MgO | " | " | 0 |
| 10 | " | Na ₃ AlF ₆ | " | " | 1,6 |
| 11 | " | CaC ₂ O ₄ | " | " | 0 |

70724

Keksinnön piiriin kuuluu myös $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:n lisääminen MgCl_2 -faasinmuutoskoostumuksiin, niin että saadaan eutektinen $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}/\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, jossa faasinmuutos tapahtuu noin 59°C :ssa (noin 138°F :ssa) vapauttaen tai vaihtoehtoisesti absorboiden oleellisen määrän sitoitunutta sulamislämpöä. Sellaisenaan aineella on edullisia ominaisuuksia käytettäväksi kapseloituna lämpövarastointiväliaineena liitettynä avaruuden aurinkoenergiatasysteemeihin tai veden lämmityksen sovellutuksiin. Sellaista käyttöä varten esittävät ainetta erityisesti Yoneda ja Takanashi "EUTECTIC MIXTURES FOR SOLAR HEAT STORAGE", Solar Energy, Vol. 21, s. 61-63, 1978.

Hydratoitu $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2/\text{MgCl}_2$ tarkoittaa reversiibelejää nestefaasi/kiinteäfaasi-faasinmuutoskoostumuksia, jotka lukuun ottamatta lisäaineita tai epäpuhtauksia sisältävät seoksen, jossa on noin 25-45 p-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, noin 10-25 p-% MgCl_2 ja noin 40-50 p-% vettä (100 painoprosenttiin asti). Edullisin on eutektinen seos, jonka sulamis/jäätymislämpötila on noin 59°C (138°F), ja joka valmistetaan sekoittamalla noin 34 p-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a ja noin 19 p-% MgCl_2 noin 47 p-%:iin vettä. Keksinnön koostumusten vallitsevat kidemuodot ovat heksahydraatteja.

Hydratoituun $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2/\text{MgCl}_2$ -koostumukseen kuuluu ytimenmuodostuksen lisäaineina yksi tai useampi seuraavista aineista: $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO ja BaO lisättynä tehokkaana määränä rajoittamaan hydratun $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2/\text{MgCl}_2$:n nestefaasin alijäähtymisominaisuuksia. Riittävä määrä lisäainetta tai lisäaineita on läsnä ehkäisemässä suurempaa alijäähtymistä kuin noin 2°C mitattuna toistettujen syklien keskiarvojen perusteella.

Seuraavana esitetyn taulukon II tiedot on saatu valmistamalla hydratoitua $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2/\text{MgCl}_2$ -näytteet annettujen suhteiden mukaisesti ja panemalla kunkin spesifioidun suhteen sekoitetut näytteet 56,7 g:n lasiampulliin ja lämmittämällä se yli 70°C :seen samanaikaisesti sekoittaen tasaisen seoksen saamiseksi. Lasikotelossa oleva termopa-

ri pannaan kunkin ampullin pään läpi mittamaan lämpötilan muutoksia kunkin näytteen keskellä ennen jäätymistä, jääty-
misen aikana ja jäätyamisen jälkeen. Jäähdytyslämpötilaa
valvotaan ja se pidetään noin 20-25°C:ssa (huoneen lämpö-
5 tila). Kunkin koostumuksen alijäähtyminen testataan 10:llä
jäätymis-sulamissyklillä ja keskimääräinen alijäähtyminen
annetaan taulukossa II. Näyte nro 1 on $Mg(NO_3)_2/MgCl_2$:n
analyttisen laadun kontrollinäyte.

Taulukko II

| Näyte No. | Koostumus | Lisäaine | | Keskimääräinen °C alijäähtyminen |
|--------------|--|---------------------|------|-------------------------------------|
| | | Aine | p- % | |
| 1 | 58,7% Mg(NO ₃) ₂ ·6H ₂ O + 41,3% MgCl ₂ ·6H ₂ O | ei lainkaan | - | 14,0 |
| 2 | " | Sr(OH) ₂ | 0,1 | 2,2 |
| 3 | " | Sr(OH) ₂ | 0,5 | 0,4 |
| 4 | " | Ca(OH) ₂ | 0,1 | 1,1 |
| 5 | " | Ca(OH) ₂ | 0,5 | 0,2 |
| 6 | " | CaO | 0,1 | 0,8 |
| 7 | " | CaO | 0,5 | 1,1 |
| 8 | " | BaO | 0,1 | 1,1 |
| 9 | " | BaO | 0,5 | 1,2 |

Tiedetään, että muita alijäähtymislisäaineita kuin mitä mainitaan taulukoissa I ja II voidaan käyttää yhdessä erittäin tehokkaiden ytimenmuodostumislisäaineiden kanssa valmistettaessa parannettuja MgCl_2 ja $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2/\text{MgCl}_2$ -faasimuutoskoostumuksia. Vaikka tiedot osoittavat, että vain muutamat lueteltujen ytimenmuodostumisen lisäaineista tuottavat merkittäviä etuja (keskimääräinen alijäähtyminen vähemmän kuin noin 2°C), voidaan sellaisia lisäaineita tietenkin panna suurempia määriä, mutta edullisesti ei enempää kuin noin 2,0 p-% faasinmuutoskoostumuksen painosta.

Patenttivaatimukset

1. Reversiibeli neste/kiinteäfaasinmuutoskoostumus, joka sisältää hydratoitua MgCl_2 :a ja ytimenmuodostuslisäainetta, t u n n e t t u siitä, että hydratoitu MgCl_2 sisältää 43-49 paino-% MgCl_2 :a ja erotuksen 100 paino-%:iin vettä ja että koostumukseen on lisätty ytimenmuodostuslisäaineeksi riittävä määrä pitämään MgCl_2 -nestefaasin keskimääräinen alijäähtyminen korkeintaan 2°C :na yhtä tai useampaa seuraavista aineista: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, CaO , SrCO_3 , BaO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgO , Na_3AlF_6 tai CaC_2O_4 .

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että hydratoitu MgCl_2 sisältää 46 paino-% MgCl_2 :a ja erotuksen 100 paino-%:iin vettä.

3. Reversiibeli neste/kiinteäfaasinmuutoskoostumus, joka sisältää hydratoitua $\text{MgCl}_2/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a ja ytimenmuodostuslisäainetta, t u n n e t t u siitä, että koostumus sisältää seoksena 25-45 paino-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a, 10-25 paino-% MgCl_2 :a ja 40-50 paino-% (erotus 100 paino-%:iin) vettä, ja että koostumukseen on lisätty ytimenmuodostuslisäaineeksi riittävä määrä pitämään nestefaasin keskimääräinen alijäähtyminen korkeintaan 2°C :na yhtä tai useampaa seuraavista aineista: $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO , BaO tai niiden seokset.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että $\text{MgCl}_2/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ on eutektinen seos, jonka faasinmuutoslämpötila on 59°C ja joka sisältää 34 paino-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a, 19 paino-% MgCl_2 :a ja 47 paino-% vettä.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että se on hermeettisesti suljettuna kapselointivälineeseen.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen koostumus, t u n n e t t u siitä, että ytimenmuodostuslisäainetta on koostumuksessa korkeintaan 2,0 paino-%.

7. Menetelmä hydratoitua MgCl_2 :a ja ytimenmuodostuslisäainetta sisältävän neste/kiinteäfaasinmuutoskoostumuksen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että koostumukseen sekoitetaan tasaiseksi seokseksi hydratoitua MgCl_2 :a, joka

sisältää 43-49 paino-% MgCl_2 :a ja erotuksen 100 paino-%:iin vettä, sekä ytimenmuodostuslisäaineeksi riittävä määrä pitämään MgCl_2 -nestefaasin keskimääräinen alijäähtyminen korkeintaan 2°C :na yhtä tai useampaa seuraavista aineista: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, CaO , SrCO_3 , BaO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, MgO , NaAlF_6 tai CaC_2O_4 .

5

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että hydratoitu MgCl_2 sisältää 46 paino-% MgCl_2 :a ja erotuksen 100 paino-%:iin vettä.

10

9. Menetelmä hydratoitua $\text{MgCl}_2/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a ja ytimenmuodostuslisäainetta sisältävän neste/kiinteäfaasinmuutostoostumuksen valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että hydratoituun MgCl_2 :een lisätään $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a ja vettä sellaisen koostumuksen muodostamiseksi, joka sisältää 25-45 paino-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a, 10-25 paino-% MgCl_2 :a ja erotuksen 100 paino-%:iin vettä, ja että tähän sekoitetaan tasaiseksi seokseksi riittävä määrä pitämään $\text{MgCl}_2/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -nestefaasin keskimääräinen alijäähtyminen korkeintaan 2°C :na yhtä tai useampaa seuraavista aineista: $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaO tai BaO .

15

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että $\text{MgCl}_2/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -seos valmistetaan siten, että se sisältää 34 paino-% $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$:a, 19 paino-% MgCl_2 :a ja 47 paino-% vettä.

20

11. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ytimenmuodostuslisäainetta on läsnä koostumuksessa korkeintaan 2,0 paino-%.

25

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että koostumus kapseloidaan kapselointivälineeseen.

Patentkrav

1. Reversibel vätskefas/fastfasomvandlingskomposition, som innehåller hydratiserad $MgCl_2$ och ett tillsatsämne för kärnbildning, k ä n n e t e c k n a d därav, att den hydratiserade $MgCl_2$ innehåller 43-49 vikt-% $MgCl_2$ och skillnaden till 100 vikt-% vatten, och att ett eller flera av följande ämnen: $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, CaO , $SrCO_3$, BaO , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, MgO , Na_3AlF_6 eller CaC_2O_4 , adderats till kompositionen som tillsatsämne för kärnbildning i en tillräcklig mängd för begränsning av den genomsnittliga underkylningen av $MgCl_2$ -vätskefasen till högst $2^\circ C$.

2. Komposition enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den hydratiserade $MgCl_2$ innehåller 46 vikt-% $MgCl_2$ och skillnaden till 100 vikt-% vatten.

3. Reversibel vätskefas/fastfasomvandlingskomposition, som innehåller hydratiserad $MgCl_2/Mg(NO_3)_2$ och ett tillsatsämne för kärnbildning, k ä n n e t e c k n a d därav, att kompositionen innehåller en blandning av 25-45 vikt-% $Mg(NO_3)_2$, 10-25 vikt-% $MgCl_2$ och 40-50 vikt-% (skillnaden till 100 vikt-%) vatten, och att ett eller flera av följande ämnen: $Sr(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, CaO , BaO eller blandningar av dessa, adderats till kompositionen som tillsatsämne för kärnbildning i en tillräcklig mängd för begränsning av den genomsnittliga underkylningen av vätskefasen till högst $2^\circ C$.

4. Komposition enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att $MgCl_2/Mg(NO_3)_2$ är en eutektisk blandning med en fasomvandlingstemperatur av $59^\circ C$ och innehållande 34 vikt-% $Mg(NO_3)_2$, 19 vikt-% $MgCl_2$ och 47 vikt-% vatten.

5. Komposition enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är hermetiskt innesluten i ett inkapslande medel.

6. Komposition enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att tillsatsämnet

för kärnbildning finns i kompositionen i högst 2,0 vikt-%.

7. Förfarande för framställning av en vätskefas/fastfasomvandlingskomposition innehållande hydratiserad $MgCl_2$ och ett tillsatsämne för kärnbildning, k ä n n e t e c k -
 5 n a t därav, att i kompositionen blandas till en homogen blandning hydratiserad $MgCl_2$, som innehåller 43-49 vikt-% $MgCl_2$ och skillnaden till 100 vikt-% vatten, samt som tillsatsämne för kärnbildning ett eller flera av följande ämnen:
 10 $Ba(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, CaO , $SrCO_3$, BaO , $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$, MgO , $NaAlF_6$ eller CaC_2O_4 i en tillräcklig mängd för begränsning av den genomsnittliga underkylningen av $MgCl_2$ -vätskefasen till högst $2^{\circ}C$.

8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e -
 t e c k n a t därav, att den hydratiserade $MgCl_2$ innehåller 46 vikt-% $MgCl_2$ och skillnaden till 100 vikt-% vatten.
 15

9. Förfarande för framställning av en vätskefas/fastfasomvandlingskomposition innehållande hydratiserad $MgCl_2/Mg(NO_3)_2$ och ett tillsatsämne för kärnbildning, k ä n n e t e c k n a t därav, att till den hydratiserade
 20 $MgCl_2$ adderas $Mg(NO_3)_2$ och vatten för bildande av en komposition innehållande 25-45 vikt-% $Mg(NO_3)_2$, 10-25 vikt-% $MgCl_2$ och skillnaden till 100 vikt-% vatten, och att i denna blandas till en homogen blandning ett eller flera av följande
 25 ämnen: $Sr(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, CaO eller BaO i en tillräcklig mängd för begränsning av den genomsnittliga underkylningen av $MgCl_2/Mg(NO_3)_2$ -vätskefasen till högst $2^{\circ}C$.

10. Förfarande enligt patentkravet 9, k ä n n e -
 t e c k n a t därav, att $MgCl_2/Mg(NO_3)_2$ -blandningen framställs så, att den innehåller 34 vikt-% $Mg(NO_3)_2$, 19
 30 vikt-% $MgCl_2$ och 47 vikt-% vatten.

11. Förfarande enligt något av patentkraven 7-10, k ä n n e t e c k n a t därav, att tillsatsämnet för kärnbildning är närvarande i kompositionen i högst 2,0 vikt-%.

35 12. Förfarande enligt något av patentkraven 7-11, k ä n n e t e c k n a t därav, att kompositionen inkapslas i ett inkapslande medel.

70724

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 2 001 096 (C 09 K 5/06).EP 13 569 (C 09 K 5/06).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 550 106 (C 09 K 5/06). USA(US) 2 706 716 (252-70).

Muita julkaisuja:-Andra publikationer: Solar Energy, vol 21 (1978), N. Yonda & S. Takashi, Eutectic mixtures for solar heat storage, p. 61-63. Patents Abstracts of Japan, vol 4 (1980), nro 144 (C-27), 55-92782.