

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

293 712

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. :⁷
C 04 B 11/30

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1996-3531**
(22) Přihlášeno: **24.05.1995**
(30) Právo přednosti: **03.06.1994 US 1994/253333**
07.02.1995 US 1995/384756
(40) Zveřejněno: **16.07.1997**
(Věstník č. 07/1997)
(47) Uděleno: **12.05.04**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.07.2004**
(Věstník č. 7/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/US1995/006543**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1995/033698**

(73) Majitel patentu:

NATIONAL GYPSUM PROPERTIES, L.L.C.,
Charlotte, NC, US

(72) Původce:

Stav Elisha, Amherst, NY, US
Burkard Edward A., East Amherst, NY, US
Finkelstein Ronald S., East Amherst, NY, US

(74) Zástupce:

Korejzová Zdeňka JUDr., Břehová 1, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Cementové sádro obsahující směsi, materiály z
těchto směsí vyrobené a způsob jejich výroby

(57) Anotace:

Cementová směs použitelná pro vodovzdorné konstrukční materiály, včetně podlahových spodních vrstev, zadních desek, samovyrovňovacích podlahových materiálů, materiálů pro opravy vozovek, vláknitých desek, ohnivzdorných nástřiků a ohnivzdorných materiálů, zahrnuje 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostních až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostních až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.

CZ 293712 B6

Cementové sádro obsahující směsi, materiály z těchto směsí vyrobené a způsob jejich výroby

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká cementových směsí, zejména cementových konstrukčních materiálů, jako jsou podlahové spodní vyrovnávací vrstvy, zadní desky, materiály pro opravy podlah a vozovek, vláknité desky, ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály vyrobené ze směsí zahrnující sádro, portlandský cement a křemičitý prášek.

10

Dosavadní stav techniky

Konstrukční materiály, jako jsou zadní desky pro sprchy a podlahové spodní vrstvy obvykle neobsahují sádro, protože sádro obsahující materiály obvykle nejsou odolné proti vodě. Sádra je ale
15 žádoucím komponentem v konstrukčních materiálech vzhledem k jejímu rychlému tuhnutí a včasným pevnostním charakteristikám. Pokusy o zlepšení odolnosti proti vodě u sádrových desek přimícháním portlandského cementu a sádry (hemihydrát síranu vápenatého) se setkaly pouze s omezenými úspěchy, protože taková směs může mít za následek tvorbu etringitu, která způsobuje rozpínání produktu se sádro/portlandským cementem a tím vede na jeho degeneraci. Etringit se tvoří, když hlinitan vápenatý ($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) v portlandském cementu reaguje se síranem.
20

Cementová směs použitelná jako sloučenina pro opravu vozovek, která obsahuje portlandský cement a alfa sádro, je popsána v patentovém spisu US 4 494 990, Harris. Tato směs rovněž obsahuje zdroj pucolánu, jako je například křemičitý prášek, létavý popílek nebo vysokopecní
25 struska. Tento patentový spis popisuje, že pucolán brání vzájemné reakci mezi hlinitanem vápenatým a síranem ze sádry. Tento patentový spis rovněž popisuje míchání tříložkové směsi portlandského cementu typu I, alfa sádry a křemičitého prášku s jemným pískem pro výrobu malty používané pro odlévání maltových kostek pro zlepšení pevnosti výsledné směsi.

Patentový spis US 4 661 159, Ortega a kol. popisuje směs pro podlahovou spodní vrstvu, která obsahuje alfa sádro, beta sádro, létavý popílek a portlandský cement. Tento patentový spis rovněž
30 popisuje, že podlahový spodní materiál může být použit s vodou a pískem nebo jiným šterkovým materiálem pro výrobu tekuté směsi, která může být použita pro substrát.

35 Cílem překládaného vynálezu je překonat jeden nebo více ze shora popisovaných problémů.

Podstata vynálezu

Podle vynálezu je tedy navržena cementová směs, která zahrnuje 30 % hmotnostních až 75 %
40 hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostních až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostních až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.

Předkládaný vynález dále zahrnuje konstrukční směsi a materiály vyrobené z cementové směsi
45 podle vynálezu a způsoby výroby těchto směsí a materiálů.

Předkládaný vynález tedy dále navrhuje samovyrovnávací podlahovou směs, která zahrnuje 25 %
hmotnostních až 75 % hmotnostních směsí popsané výše, a 75 % hmotnostních až 25 % hmotnostních písku.

50

Podle vynálezu je rovněž navržena směs pro opravy vozovek, která zahrnuje 25 % hmotnostních až 100 % hmotnostních směsí popsané výše, a 75 % hmotnostních až 0 % hmotnostních písku.

Předkládaný vynález rovněž navrhuje ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály, které zahrnují směs popsanou výše, přičemž pucolánové plnivo zahrnuje alespoň jedno z Fillite a perlitu, kde Fillite jsou duté křemičitanové kuličky.

- 5 Podle vynálezu je rovněž navržena vláknitá deska, která zahrnuje 70 % hmotnostních až 90 % hmotnostních směsí popsané výše, a 30 % hmotnostních až 10 % hmotnostních vláknitých složky vybrané ze skupiny sestávající z dřevěných vláken, papírových vláken, skleněných vláken, polyethylenových vláken, polypropylenových vláken, nylonových vláken a dalších plastových vláken.
- 10 Dále je podle vynálezu navržen vodovzdorný konstrukční materiál vyrobený kombinováním cementové směsi s mírně stechiometrickým přebytkem vody, přičemž cementová směs zahrnuje 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva. Vodovzdorný
- 15 konstrukční materiál popsaný výše může mít tloušťku 1/8 palce (3,175 mm).

- Ještě navíc je podle vynálezu navržena deska zahrnující první a druhou krycí vrstvu, a cementovou směs umístěnou mezi první a druhou krycí vrstvou, přičemž cementová směs zahrnuje 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.
- 20

- Nakonec je ještě podle vynálezu navržen způsob výroby konstrukčního materiálu nebo desky podle výše uvedeného popisu, ve kterém se smíchá 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva na cementovou směs; a takto vytvořená cementová směs se smíchá s mírným stechiometrickým přebytkem vody; cementová směs se lije na první krycí vrstvu; přes cementovou směs se uloží druhá krycí vrstva; a vytvořený materiál se řeže na desky.
- 25

- 30 Další cíle a výhody vynálezu budou osobám v oboru znalým zřejmé z následujícího podrobného popisu, provedeného ve spojení s výkresy, a z připojených nároků.

Přehled obrázků na výkresech

- 35 Obr. 1 je pohled v řezu na potaženou desku podle vynálezu;
- Obr. 2 je graf znázorňující pevnost v tlaku vztaženou na dobu tuhnutí pro směs #1 podle vynálezu a srovnávací směs #2;
- Obr. 3 je mikrograf (x 500) rozkladovým elektronovým mikroskopem (SEM) desky, vyrobené ze směsi podle vynálezu, popsané v příkladu 3;
- 40 Obr. 4 je SEM mikrograf (x 100) desky, znázorněné na obr.3;
- Obr. 5 je SEM mikrograf (x 1000) desky, znázorněné na obr. 3.

Příklady provedení vynálezu

- 45 Podle vynálezu je navržena směs pro použití v konstrukčních materiálech, která je obzvláště užitečná v oblastech, kde je důležitým požadavkem odolnost proti vodě, jako jsou zadní desky koupelen a sprch, podlahové spodní vrstvy a vnější obkladové desky. Další použití směsi podle vynálezu zahrnují materiály, jako jsou samovyrovňovací podlahy a materiály pro opravy vozovek, ohnivzdorné nástřiky, ohnivzdorné materiály a vláknité desky.
- 50

Směsi podle vynálezu zahrnují 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého (to jest beta sádry), 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského

cementu (výhodný je typ III), 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.

5 Komponent beta sádra směsi podle vynálezu je beta hemihydrát síranu vápenatého, který je běžně označován jako sádrový štuk. Beta sádra je tradičně levnější než alfa sádra. Prášek alfa hemihydrátu má větší sypanou hmotnost a menší povrchovou plochu než beta hydrát, což má za
10 následek nižší požadavek na vodu při stejné zpracovatelnosti a vyšší pevnost v tlaku ztuhlého materiálu. Desky vyrobené ze směsi podle vynálezu vykazují ale více než dostatečnou pevnost pro vnitřní použití, jako jsou zadní desky a podlahové spodní vrstvy, a vnější použití, jako jsou vnější obklady a okapy.

Komponent portlandský cement směsi podle vynálezu je výhodně portlandský cement typu III (podle standardů ASTM). Portlandský cement typu III tuhne rychleji než typu I a typu II a
15 vyazuje časnou vysokou pevnost.

Komponent křemičitý prášek směsi podle vynálezu je vysoce aktivní pucolán a zabraňuje tvorbě etringitu.

20 Komponent pucolánové plnivo směsi podle vynálezu může být přírodní nebo vyrobené plnivo, které obsahuje vysoké procentní množství amorfního oxidu křemičitého. Přírodní pucolánová plniva jsou vulkanického původu a obsahují tras, křemelinu, pemzu a perlit. Vyráběná pucolánová plniva zahrnují létavý popílek a Fillite, což jsou duté křemičitanové kuličky, které mohou být vyrobeny z létavého popílku. Fillite je vyráběn a dodáván firmou Fillite Division of Boliden Intertrade, Inc. Atlanta, Georgia.

25 Pucolánová plniva obsahují velká procentní množství amorfního oxidu křemičitého, který má malé nebo žádné cementové vlastnosti. Za přítomnosti vlhkosti mají ale pucolánová plniva povrchy, které chemicky reagují s hydroxidem vápenatým při standardních teplotách, aby vytvořily hydratovaný křemičitan vápenatý (CSH), o kterém se předpokládá, že ve směsích a způsobech podle vynálezu se stává homogenní částí cementového systému rovněž v důsledku přítomnosti jemně drceného pucolánu podle vynálezu, jako je křemičitý prášek. Směsi podle vynálezu, které obsahují jak pucolánová plniva tak i jemně drcený pucolán, mají za následek cementové materiály, ve kterých je přechodová oblast mezi plnivem a cementovou pastou zhuštěna a tudíž vytváří tuhý produkt s vyšší pevností v tlaku než směsi, které používají pucolánové plnivo
30 samotné nebo jemně drcený pucolán samotný. Předpokládá se, že mechanismus, který způsobuje změny v mikrostruktuře směsi podle vynálezu, aby dosáhly větších pevností v tlaku, je spojen se dvěma účinky: pucolánovým účinkem a účinkem mikroplniva (v důsledku malé velikosti a sférického tvaru křemičitého prášku).

40 Směsi pro konstrukční materiály, jako jsou zadní desky a podlahové spodní vrstvy, podle vynálezu výhodně obsahují 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého (výhodné je množství 30 % hmotnostních až 50 % hmotnostních), 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu (výhodné je množství 6 % hmotnostních až 25 % hmotnostních), 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku (výhodné je množství 10 % hmotnostních), a 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních pucolánového plniva (výhodné je množství 25 % hmotnostních až 35 % hmotnostních). Výhodným plnivem pro použití v těchto konstrukčních materiálech je pemza. Pemza je vhodná, protože má relativně malou hmotnost a může být vybrána nebo vytvořena s takovou velikostí, aby v produktu způsobila požadovanou pevnost a fyzikální vlastnosti. Například firma Hess Pumice Products Inc. vyrábí pemzový písek velikosti č. 10, který měří z přibližně 93 % více než 1400 μm , zatímco pemzový písek velikosti č. 5 má velikost částic o přibližně 23 % větší než 1400 μm . Přestože ve směsi mohou být rovněž použita plniva, jako je uhličitan vápenatý, krystalický oxid křemičitý a různé druhy jílu, bylo zjištěno, že použití pucolánových plniv má za následek produkt podle vynálezu, který má vynikající vlastnosti. Jak bylo vysvětleno výše, předpokládá se, že je to tím, že povrchy
55 pucolánových plniv reagují s volným vápnem, aby tvořily hydratovaný křemičitan vápenatý

(pucolánová reakce), který se stane částí matrice produktu. Taková reakce je možná pouze s pucolánovými plnivými.

Směs podle předkládaného vynálezu vytváří stavební materiály, které rychle tuhnou, vykazují velkou pevnost a trvanlivost a jsou odolné proti vodě. Navíc tradiční zařízení pro výrobu sádrových desek může být použito také pro výrobu desek ze směsi podle vynálezu bez nutných úprav tohoto zařízení. Protože směs podle vynálezu tuhne rychle (typicky za tři minuty nebo méně), mohou být stavební materiály vyrobené z této směsi zpracovávány (například mohou být desky řezány na menší desky) mnohem rychleji než výrobky vyrobené ze samotného portlandského cementu. Navíc, oproti tradičním sádrovým deskám, desky nebo jiné produkty vyrobené ze směsi podle vynálezu nevyžadují umělé sušení a ve skutečnosti toto umělé sušení může být zcela vypuštěno.

Na obr. 1 je znázorněna zadní deska 1 podle předkládaného vynálezu, která zahrnuje jádro 3 vyrobené z cementové směsi podle vynálezu a přiléhající krycí vrstvy 5 a 7 umístěné po každé straně jádra 3. Taková deska může být vyrobena následujícím způsobem:

Surová sádra může být pálena při teplotě kolem 160 °C (320 °F) až přibližně 175 °C (347 °F), aby vytvořila hemihydrát síranu vápenatého. Tato pálená sádra může být potom mletá na jemnější velikost částic, pokud, například, jsou požadovány určité pevnostní nároky, nároky na spotřebu vody a vlastnosti při zpracování. Sádrový prášek je přiváděn do mixéru a je míchán s portlandským cementem, křemičitým práškem a pucolánovým plnivem. Pucolánovým plnivem může být pemza, perlit, tras nebo létavý popílek nebo jejich směs. Dalšími ingrediencemi, které mohou být obsaženy ve směsi, jsou příměsi pro řízení tuhnutí (například urychlovače), činidla pro snižování obsahu vody, vodoodpudivé příměsi a latex nebo polymerické modifikátory. Výsledná směs se smíchá se stechiometrickým přebytkem vody, aby se vytvořila kaše. Tato kaše, která tvoří jádro 3 desky, se nalije na spodní, kontinuální krycí vrstvu 5, která je umístěna na dopravníku. Potom je horní kontinuální krycí vrstva 7 položena na jádro 3, jak se toto jádro pohybuje na dopravníku. Krycí vrstvy 5 a 7 jsou výhodně vyrobeny z rohože ze skleněných vláken, plátna ze skleněných vláken nebo z jejich kombinace. Krycí vrstvy mohou být rovněž vyrobeny z polyethylenu, polypropylenu nebo nylonu; tyto materiály nejsou ale tak výhodné jako skleněné vlákno, protože jsou mnohem dražší. Jak kaše tuhne, zapouští se plátno a rohož do kašové matrice v průběhu výrobního procesu. Jak se potažená deska pohybuje podél dopravníku v kontinuální vrstvě, získává tato deska dostatečnou pevnost, takže může být dále zpracovávána. Deska je potom řezána na úseky (pro zadní desky obvykle buď 3 x 5 stop (0,914 x 1,524 m) nebo 3 x 4 stopy (0,914 x 1,219 m)), které jsou přenášeny na palety. Tloušťka desek se výhodně pohybuje v rozsazích mezi přibližně 1/8 palce (3,175 mm) a přibližně 5/8 palce (15,875 mm). Desky jsou potom výhodně stohovány a tuhnou nebo vytvrzují po dobu od jednoho do sedmi dnů (zvláště výhodně po dobu tří dnů) při teplotě od přibližně 16 °C (60 °F) do přibližně 27 °C (80 °F) (to jest při teplotě místnosti) a vlhkosti od přibližně 40 % do přibližně 70 %, načež mohou být tyto desky odeslány spotřebiteli. Stohování desek výhodně zajišťuje správnou vlhkost pro vytvrzování. Desky mohou být vytvrzovány při teplotách a vlhkosti vně shora uvedených rozsahů, přičemž může být dosaženo přijatelného produktu. To ovšem může prodloužit dobu vytvrzování. Deska podle předkládaného vynálezu obvykle dosáhne své maximální pevnosti přibližně čtrnáct až přibližně dvacet osm dnů po vyrobení.

Při výrobě desek nebo jiných produktů podle vynálezu může být zcela vypuštěno umělé sušení požadované pro sádrové desky. Alternativním postupem pro vytvrzování je, že se desky zabalí do plastových obalů na dobu kolem tří dnů, aby se udržela vlhkost pro kontinuální vytvrzování. Takové obalené desky vykazovaly přibližně o 50 % vyšší pevnost než normální sádrové desky o stejné hustotě. Tyto obalené desky také dosáhnou přibližně 70 % až přibližně 80 % své maximální pevnosti za tři dny.

Pokud je požadována deska anebo jiný produkt mající tloušťku přibližně 1/8 palce (3,175 mm), zahrnuje cementová směs tohoto prvku výhodně 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta

hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva, což má za následek velmi pevný, tenký produkt zvláště použitelný, například pro podlahové spodní vrstvy. Výhodná cementová směs pro použití ve velmi tenkých deskách (to jest kolem, 1/8 palce (3,175 mm) a podlahových spodních vrstvách obsahuje 70 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého (zvláště výhodné množství je 74 % hmotnostních), 15 % hmotnostních až 25 % hmotnostních portlandského cementu (zvláště výhodné množství je 20 % hmotnostních), 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních křemičitého prášku (zvláště výhodné množství je 6 % hmotnostních), a 1 % hmotnostní až 10 % hmotnostních pucolánového plniva.

Směsi podle předkládaného vynálezu mohou být rovněž použity pro výrobu samovyrovnávacích podlahových směsí a materiálů pro opravy vozovek. Pro takové materiály se připraví matriční směs podle vynálezu, která obsahuje 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého (to jest beta sádry) (výhodné množství je 30 % hmotnostních až 50 % hmotnostních), 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu (výhodné množství je 6 % hmotnostních až 25 % hmotnostních), 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku (výhodné množství je 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních), a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva (výhodné množství je 1 % hmotnostní až 15 % hmotnostních; zvláště výhodné je množství 1 % hmotnostní až 5 % hmotnostních). Tato matriční směs se potom smíchá s křemičitými písky (to jest převážně křemenný písek) pro vytvoření podlahového materiálu nebo materiálu pro opravy vozovek.

Výhodně samovyrovnávací podlahová směs podle vynálezu zahrnuje (i) 25 % hmotnostních až 75 % hmotnostních matriční směsi; a (ii) 75 % hmotnostních až 25 % hmotnostních písku. Zvláště výhodně matriční směs pro samovyrovnávací podlahovou směs obsahuje kolem 71 % beta hemihydrátu síranu vápenatého, 20 % hmotnostních portlandského cementu, 6 % hmotnostních křemičitého prášku a 2 % hmotnostní pucolánového plniva Fillite. Vzhledem k jeho nízké hustotě, zajišťuje přidání plniva Fillite v množství tak nízkých jako je 1 % hmotnostní směsi dostatečný objem plniva (viz příklad 2, tabulka II – fyzikální vlastnosti plniva Fillite).

Směs pro opravy vozovek podle vynálezu zahrnuje (i) 25 % hmotnostních až 100 % hmotnostních matriční směsi popsané zde ve spojení se samovyrovnávacími podlahovými směsmi podle vynálezu; a (ii) 75 % hmotnostních až 0 % hmotnostních písku.

Směsi podle vynálezu mohou být rovněž použity ve vláknitých deskách podle vynálezu. Takové vláknité desky zahrnují (i) 70 % hmotnostních až 90 % hmotnostních matriční směsi popsané zde ve spojení se samovyrovnávacími podlahovými směsmi a směsmi pro opravy vozovek podle vynálezu; a (ii) 30 % hmotnostních až 10 % hmotnostních vláknité složky. Vláknitá složka je výhodně vybrána z následujících: dřevěná vlákna, papírová vlákna, skleněná vlákna, polyetylenová vlákna, polypropylenová vlákna, nylonová vlákna a další plastová vlákna.

Zvláště výhodně matriční směs podle vynálezu pro použití v těchto vláknitých deskách zahrnuje 74 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 20 % hmotnostních portlandského cementu a 6 % hmotnostních křemičitého prášku. S použitím směsí podle vynálezu mohou být rovněž vyrobeny ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály. Takové ohnivzdorné nástřiky a materiály zahrnují 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého (výhodné množství je 30 % hmotnostních až 50 % hmotnostních), 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu (výhodné množství je 6 % hmotnostních až 25 % hmotnostních), 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku (výhodné množství je 4 % hmotnostní až 10 % hmotnostních), a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva (výhodné množství je 1 % hmotnostní až 10 % hmotnostních). Výhodně je pucolánovým plnivem Fillite nebo perlit nebo jejich směsi. Ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály podle předkládaného vynálezu výhodně rovněž obsahují 1 % hmotnostní až 30 % hmotnostních neexpandovaného vermikulitového plniva. Tyto ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály

mohou rovněž obsahovat až 2 % hmotnostní skleněných vláken a až 2 % hmotnostní zahušťovadel. Zahušťovadlo je výhodně vybráno z následujících: deriváty celulózy, akrylové pryskyřice a jejich směsi.

5 Příklad 1

Cementová směs podle vynálezu byla vyrobena s komponenty a v množstvích uvedených v tabulce I.

Tabulka I

Materiál	% hmotnostní
beta sádra (štuk)	45,1
portlandský cement typ III	19,2
křemičitý prášek	9,5
pemzové plnivo	24,6
perlit	1,47
W.R.A. ¹	0,87
vodoodpudivé činidlo ²	0,11
urychlovač (mletý $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dihydrát síranu vápenatého)	0,04

¹ činidlo snižující obsah vody nebo smáčedlo zahrnující lignosulfonáty a/nebo naftalensulfonáty vyráběné firmami Georgia Pacific Corp., respektive Henkel Corp.

² křemičitý produkt nebo podobný materiál, například, Veoceil 2100 a Veoceil 1311 (obchodní označení výrobků vyráběných firmou Wacker Silicone Corp.).

³ viz patenty US 3 920 465, US 3 870 538 a US 4 019 920.

15

Materiály uvedené v tabulce I byly smíchány a 100 gramů této směsi bylo smícháno s 35,6 gramy vody. 1 % hmotnostní až 5 % hmotnostních polymerního latexu (akrylového nebo na bázi styren-butadienové pryskyřice (SBR)) bylo přidáno do směsi, aby se zlepšila její pružnost. Směs byla potom formována do desek podle vynálezu s použitím kombinace rohože/plátina ze skleněných vláken. Desky byly testovány na procentní absorpci vody (ASTM D 1037), vlastnosti při držení hřebů (ASTM C 473), procentní lineární změnu průhybu (ASTM D 1037), třibodovou pevnost v tlaku (za vlhka a za sucha) (ASTM C 974), vlastnosti odvádění vody (ASTM C 630) a další požadavky specifikace ASTM. Desky vyhověly standardům ASTM vzhledem ke každému testu.

25 Příklad 2

Samovyrovňovací podlahová směs #1 podle vynálezu byla vyrobena s komponenty a v množstvích uvedených v tabulce II níže. Byla rovněž vyrobena cementová směs #2 s komponenty a v množství rovněž uvedených v tabulce II níže (která neobsahovala pucolánové plnivo).

30 Tabulka II

Materiál	Směs #1 (% hmotnostní)	Směs #2 (% hmotnostní)
beta sádra (štuk)	36,1	40
portlandský cement typ III	9,8	10,8
křemičitý prášek	2,96	3,24
pucolánové plnivo Fillite 500 ¹	0	1,35
písek (křemen, krystalický oxid křemičitý)	49,4	43,26
W.R.A. ²	0,82	0,9
zpomalovač ³	0,06	0,06
protipěnicí činidlo ⁴	0,33	0,26

¹ Fillite Division of Boliden Intertrade, Inc., Atlanta Georgia. Duté křemičité kuličky s následujícími fyzikálními vlastnostmi: průměrná hustota částic 0,6 až 0,8 g/cm³; průměrná sypná hmotnost 0,35 až 0,45 g/cm³; a typická velikost částic 5 až 300 µm.

² činidlo snižující obsah vody nebo smáčedlo zahrnující lignosulfonáty a/nebo naftalensulfonáty vyráběné firmami Georgia Pacific Corp., respektive Henkel Corp.

³ přírodní materiál na bázi proteinů.

⁴ suchý prášek na bázi rostlinných olejů.

Aby se vytvořila podlahová směs s hladkou konzistencí, byla směs #1 smíchána s přibližně 26 % hmotnostními vody a směs #2 byla smíchána s přibližně 24 % hmotnostními vody. Hustota směsi #1 byla 107 liber na krychlovou stopu (1713,995 kg/m³). Hustota směsi #2 byla 111,62 liber na krychlovou stopu (1788,001 kg/m³).

Obě směsi byly ponechány, aby vyschly při teplotě kolem 21 °C (70 °F) a relativní vlhkosti kolem 50 %. Pevnosti v tlaku vzorků (krychle 2 x 2 x 2 palce) (5,05 x 5,08 5,08 cm) z každé směsi byly testovány po 2 hodinách sušení a po 1, 3, 7 a 28 dnech lisování v lisu Instron podle standardu ASTM C472-9A.

Výsledky testů pevnosti v tlaku jsou znázorněny na obr. 2. Směs #1 podle vynálezu vykazovala větší pevnost v tlaku než směs #2 pro všechny testované vzorky. Přestože pevnosti v tlaku obou směsí byly podobné po 28 dnech tuhnutí, je výhoda směsi podle vynálezu zjevná, pokud jsou vzaty do úvahy hustoty těchto dvou směsí. Typicky směs mající vyšší hustotu by rovněž měla vykazovat také vyšší pevnost v tlaku. V tomto případě ale směs #1 podle vynálezu má nižší hustotu než směs #2 a ještě vykazuje o něco vyšší pevnost v tlaku.

Příklad 3

Byla vyrobena cementová směs podle vynálezu z komponentů a v množstvích uvedených v tabulce III níže:

Tabulka III

Materiál	% hmotnostní
beta sádra (štuk)	35,9
portlandský cement typ III	15,6
křemičitý prášek	7,8
pemzové plnivo	39,5
W.R.A. ¹	0,87
vodoodpudivé činidlo ²	0,11
urychlovač (mletý CaSO ₄ .2H ₂ O dihydrát síranu vápenatého)	0,06

¹ činidlo snižující obsah vody nebo smáčedlo zahrnující lignosulfonáty a/nebo naftalensulfonáty vyráběné firmami Georgia Pacific Corp., respektive Henkel Corp.

² křemičitý produkt nebo podobný materiál, například, Veoceleal 2100 a Veoceleal 1311 (obchodní označení výrobků vyráběných firmou Wacker Silicone Corp.).

³ viz patenty US 3 920 465, US 3 870 538 a US 4 019 920.

Materiály uvedené v tabulce III byly smíchány a 100 gramů této směsi bylo smícháno s 35,6 gramy vody. 1 % hmotnostní až 5 % hmotnostních polymerního latexu (akrylového nebo na bázi styren-butadienové pryskyřice (SBR)) bylo přidáno do směsi, aby se zlepšila její pružnost. Směs byla potom formována do desek podle vynálezu s použitím kombinace rohože/plátina ze skleněných vláken. Desky byly testovány na procentní absorpci vody (ASTM D 1037), vlastnosti při držení hřebů (ASTM C 473), procentní lineární změnu průhybu (ASTM D 1037), třífázovou

pevnost v tlaku (za vlhka a za sucha) (ASTM C 974), vlastnosti odvádění vody (ASTM C 630) a další požadavky specifikace ASTM. Desky vyhověly standardům ASTM vzhledem ke každému testu.

5 Mikrografy rozkladovým elektronovým mikroskopem (SEM) znázorněné na obr. 3, obr. 4 a obr. 5 byly provedeny na ztuhlém vzorku podle příkladu 3. Šipka 30 ukazuje na pemzu ve vzorku, čímž je ilustrováno, že ve směsi podle vynálezu se pemza stane částí matrice hydratovaného křemičitanu vápenatého (CSH), což v podstatě eliminuje jakoukoliv přechodovou oblast 32 mezi pemzovým plnivem a cementovou pastou.

10 Předcházející podrobný popis je uveden pouze za účelem objasnění a usnadnění pochopení vynálezu a neměl by být považován jako jakékoliv omezení rozsahu vynálezu, protože osobám v oboru známým jsou již nyní zcela zřejmé různé úpravy zcela spadající do tohoto rozsahu.

15

PATENTOVÉ NÁROKY

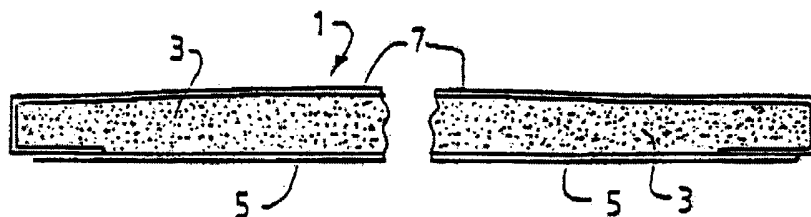
20

1. Cementová směs, **vyznačující se tím**, že zahrnuje
 - (a) 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého;
 - (b) 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu;
 - 25 (c) 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku; a
 - (d) 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.
2. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že portlandským cementem je portlandský cement typu III, který je rychletuhnoucím cementem vykazujícím časně velkou
 30 pevnost podle požadavků specifikace ASTM C150-02a.
3. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že křemičitého prášku obsahuje 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních.
- 35 4. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pucolánového plniva obsahuje 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních a toto pucolánové plnivo zahrnuje pemzu.
5. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pucolánového plniva obsahuje 1 % hmotnostní až 10 % hmotnostních a toto pucolánové plnivo zahrnuje duté křemičitanové kuličky.
 40
6. Směs podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zahrnuje účinné množství alespoň jedné z přísad řídicích tuhnutí, činidel snižujících obsah vody a vodoodpudivých přísad.
7. Samovyrovnávací podlahová směs, **vyznačující se tím**, že zahrnuje
 45
 - (i) 25 % hmotnostních až 75 % hmotnostních směsi podle nároku 1; a
 - (ii) 75 % hmotnostních až 25 % hmotnostních písku.
8. Samovyrovnávací podlahová směs podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že
 50 uvedená směs podle nároku 1 zahrnuje 71 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 20 % hmotnostních portlandského cementu, 6 % hmotnostních křemičitého prášku a 2 % hmotnostní pucolánového plniva.

9. Samovyrovnávací podlahová směs podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pucolánové plnivo zahrnuje duté křemičitanové kuličky.
10. Směs pro opravy vozovek, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje
- 5 (i) 25 % hmotnostních až 100 % hmotnostních směsi podle nároku 1; a
(ii) 75 % hmotnostních až 0 % hmotnostních písku.
11. Ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnují směs podle nároku 1, přičemž pucolánové plnivo zahrnuje alespoň jedno z dutých křemičitanových kuliček a perlitu.
- 10 12. Ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály podle nároku 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že navíc zahrnují 1 % hmotnostní až 30 % hmotnostních neexpandovaného vermikulitového plniva.
- 15 13. Ohnivzdorné nástřiky a ohnivzdorné materiály podle nároku 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že navíc zahrnují
- (e) až 2 % hmotnostní skleněných vláken; a
- (f) až 2 % hmotnostní zahušťovadla vybraného ze skupiny sestávající z derivátů celulózy, akrylových pryskyřic a jejich směsí.
- 20 14. Vlákenná deska, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje
- (i) 70 % hmotnostních až 90 % hmotnostních směsi podle nároku 1; a
- 25 (ii) 30 % hmotnostních až 10 % hmotnostních vláknité složky vybrané ze skupiny sestávající z dřevěných vláken, papírových vláken, skleněných vláken, polyetylenových vláken, polypropylenových vláken, nylonových vláken a dalších plastových vláken.
15. Vlákenná deska podle nároku 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že uvedená směs podle nároku 1 zahrnuje 74 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 20 % hmotnostních portlandského cementu, a 6 % hmotnostních křemičitého prášku.
- 30 16. Vodovzdorný konstrukční materiál vyrobený kombinováním cementové směsi s mírným stechiometrickým přebytkem vody, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že cementová směs zahrnuje
- (a) 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého;
- 35 (b) 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu;
- (c) 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku; a
- (d) 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.
- 40 17. Konstrukční materiál podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že portlandským cementem je portlandský cement typu III, který je rychletuhnoucím cementem vykazujícím časné velkou pevnost podle požadavků specifikace ASTM C150-02a.
18. Konstrukční materiál podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že pucolánového plniva obsahuje směs 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních a toto pucolánové plnivo zahrnuje pemzu.
- 45 19. Konstrukční materiál podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že křemičitého prášku obsahuje směs 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních.
- 50 20. Konstrukční materiál podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že cementová směs zahrnuje účinné množství alespoň jedné z přísad řídicích tuhnutí, činidel snižujících obsah vody a vodoodpudivých přísad.

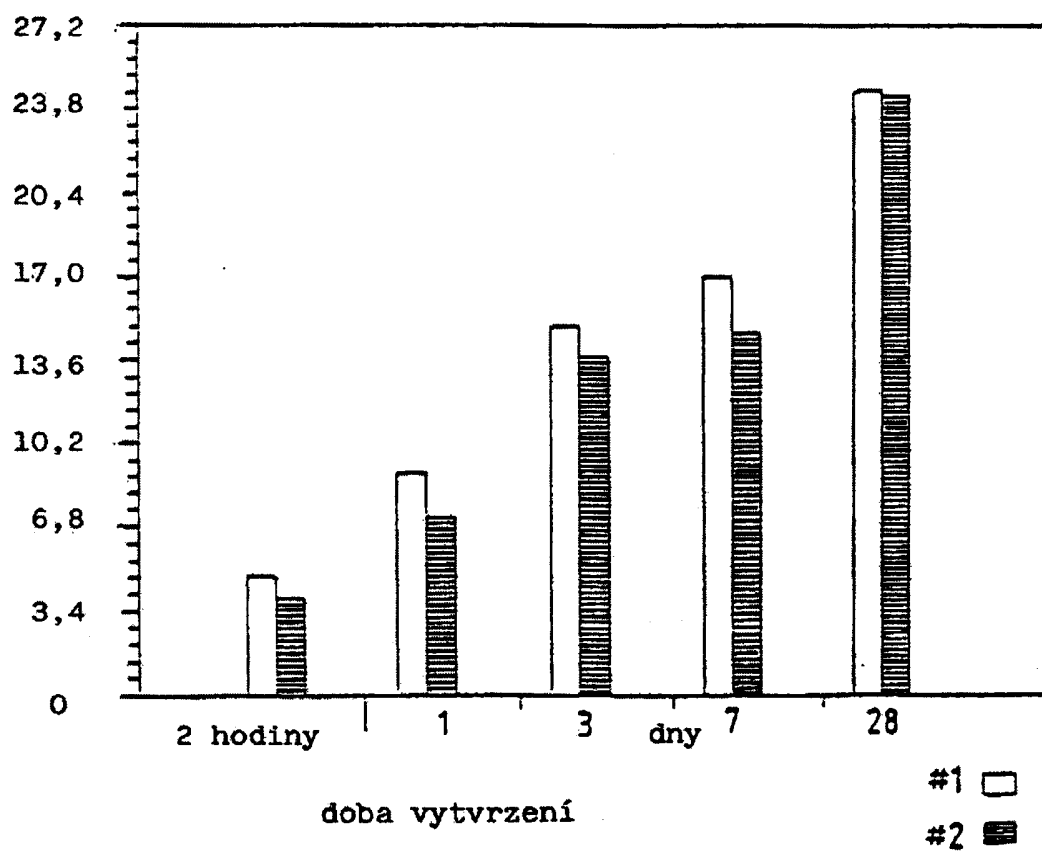
21. Konstrukční materiál podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že má tloušťku 3,175 mm.
- 5 22. Konstrukční materiál podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že cementová směs zahrnuje
- (a) 70 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého;
 - (b) 15 % hmotnostních až 25 % hmotnostních portlandského cementu;
 - (c) 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních křemičitého prášku; a
 - 10 (d) 1 % hmotnostní až 10 % hmotnostních pucolánového plniva.
23. Deska zahrnující první a druhou krycí vrstvu a cementovou směs umístěnou mezi první a druhou krycí vrstvou, se **vyznačuje tím**, že cementová směs zahrnuje
- (a) 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého;
 - 15 (b) 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu;
 - (c) 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku; a
 - (d) 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva.
- 20 24. Deska podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že první a druhá krycí vrstva jsou vyrobeny z alespoň jednoho materiálu vybraného z rohože ze skleněných vláken a z plátna ze skleněných vláken.
- 25 25. Deska podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že portlandským cementem je portlandský cement typu III, který je rychletuhnoucím cementem vykazujícím časně velkou pevnost podle požadavků specifikace ASTM C150-02a.
26. Deska podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že pucolánového plniva obsahuje směs 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních a toto pucolánové plnivo zahrnuje pemzu.
- 30 27. Způsob výroby desky podle nároku 23, **vyznačující se tím**, že
- (a) smíchá se 30 % hmotnostních až 75 % hmotnostních beta hemihydrátu síranu vápenatého, 10 % hmotnostních až 40 % hmotnostních portlandského cementu, 4 % hmotnostní až 20 % hmotnostních křemičitého prášku, a 1 % hmotnostní až 40 % hmotnostních pucolánového plniva na cementovou směs; a
 - 35 (b) takto vytvořená cementová směs se smíchá s mírným stechiometrickým přebytkem vody;
 - (c) cementová směs se lije na první krycí vrstvu;
 - (d) přes cementovou směs se uloží druhá krycí vrstva; a
 - (e) vytvořený materiál se řeže na desky.
- 40 28. Způsob podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že první a druhá krycí vrstva se vyrobí z alespoň jednoho materiálu vybraného z rohože ze skleněných vláken a z plátna ze skleněných vláken.
- 45 29. Způsob podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že (f) desky se vytvrzují při teplotě místnosti a vlhkosti 30 % až 90 % po dobu jednoho až sedmi dnů.
30. Způsob podle nároku 27, **vyznačující se tím**, že (f) desky se obalí do plastu na dobu alespoň tří dnů.

Obr. 1

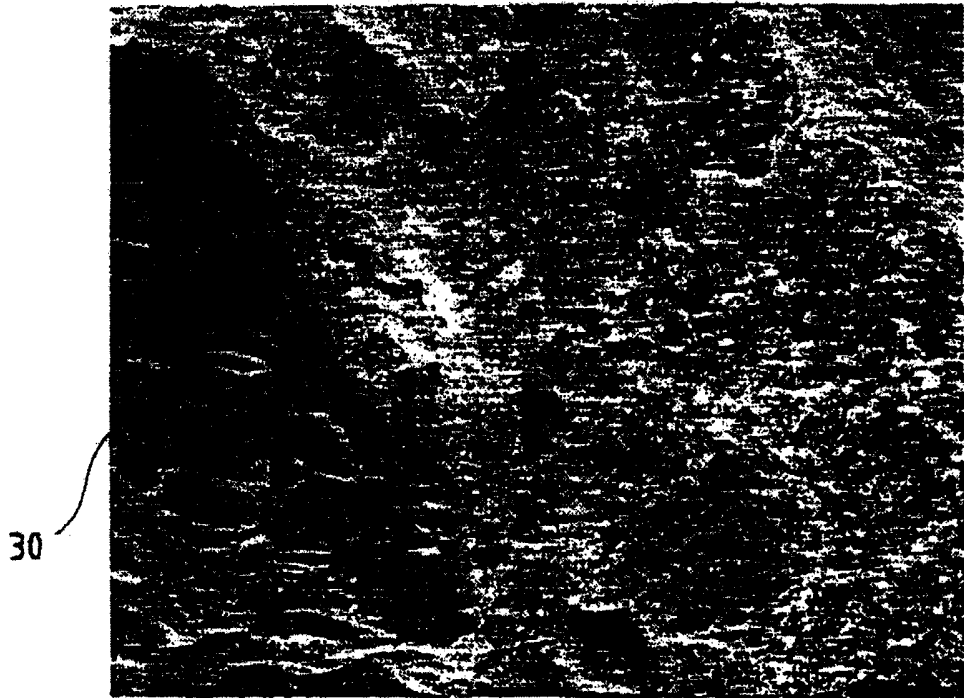


Obr. 2

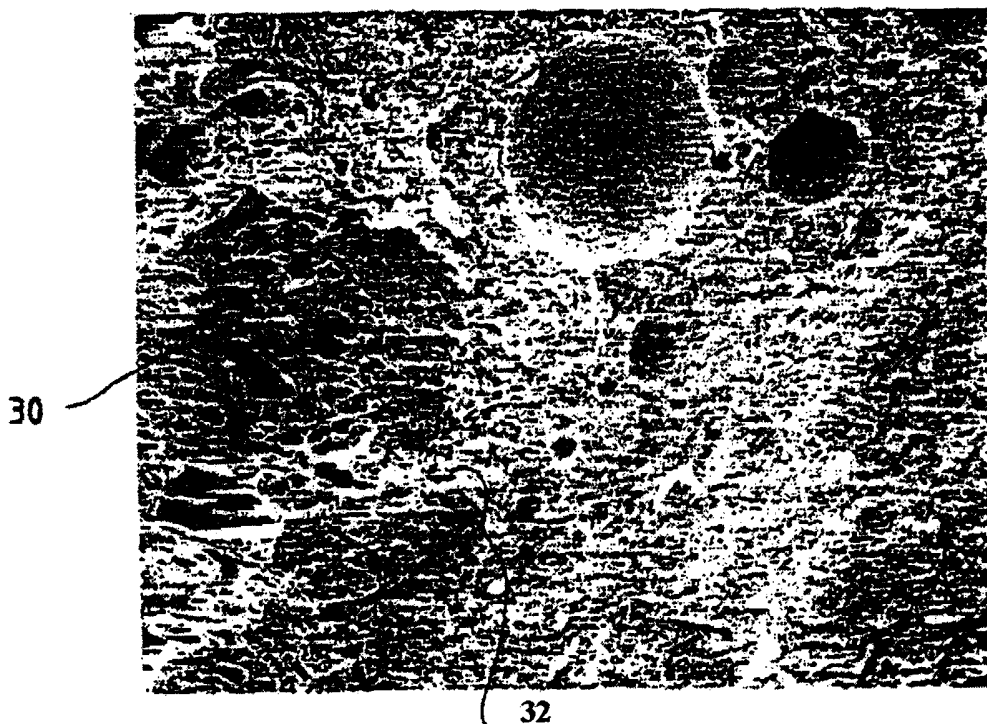
Pevnost v tlaku (MPa)



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Konec dokumentu
