

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 914

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1990 - 2423

(22) Přihlášeno: 17.05.1990

(40) Zveřejněno: 12.12.2001
(Věstník č. 12/2001)

(47) Uděleno: 27.02.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.04.2002
(Věstník č. 4/2002)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

C 04 B 11/02

C 04 B 11/024

(73) Majitel patentu:

UNITED STATES GYPSUM COMPANY,
Chicago, IL, US;

(72) Původce vynálezu:

Baig Mirza A., Des Plains, IL, US;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

Kompozitní materiál na bázi sádry, lisovaná deska, a způsob výroby kompozitního materiálu a desky

(57) Anotace:

Kompozitní materiál obsahuje plnivé částice výztužného materiálu, které mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery, a krystaly hydrátu síranu vápenatého, přičemž alespoň část krystalů hydrátu síranu vápenatého je přítomná jako krystaly vytvořené in-situ v mezerách v plnivových částicích a okolo těchto mezer, čímž vzniká krystalická hmota sestávající z hydrátu síranu vápenatého, fyzicky vzájemně pojená s odpovídající alespoň jednou plnivovou částicí výztužného materiálu, a tato kombinace tvoří kompozici ve formě buď souvislé hmoty na bázi matrice vyztužené plnivovými částicemi, nebo jednotlivých kompozitních částicovitých tělísek, obsahujících každé jednu nebo více plnivových částic. Kompozitní materiál se vytváří smícháním mletého dihydrátu síranu vápenatého a plnivových částic vytvořených z pevnější hmoty, například dřevěných vláken, na řídkou kašovitou suspenzi. Tato suspenze se za působení tlaku zahřívá za účelem přeměny hydrátu síranu vápenatého na alfa-polohydrát síranu vápenatého. Pokud se hmota udržuje při vysoké teplotě, například při teplotě okolo 82 °C, až se všechna zbývající volná voda vypudí, může se potom vyschlý filtrační koláč rozrušit pro vytvoření sypkého produktu na bázi rehydratovaného polohydrátu síranu vápenatého. Když se suspenze odvodňuje a tvaruje na požadovaný tvar, přičemž se současně umožňuje, aby teplota hmoty poklesla pod teplotu

rehydratace polohydrátu síranu vápenatého na krystaly dihydrátu, získá se kompozitní materiál ve formě desky nebo tvarového výrobku na bázi rehydratovaného dihydrátu síranu vápenatého.

CZ 289914 B6

Kompozitní materiál na bázi sádry, lisovaná deska, a způsob výroby kompozitního materiálu a desky

5 oblast techniky

Předložený vynález se týká kompozitního materiálu na bázi sádry a plnivových částic, jaký se hodí zejména pro stavební a obkladové výrobky. Zejména se týká kompozitních desek na bázi sádry a plnivových částic, odolných proti ohni.

10

Oblast techniky

Určité vlastnosti sádry (dihydrátu síranu vápenatého) činí tento materiál oblíbený pro
15 zhotovování průmyslových a stavebních omítek a obkladů povrchů a jiných stavebních výrobků zejména desek na bázi sádry. Je to hojně se vyskytující a v podstatě nenákladná surovina, která procesem dehydratace a opětovně hydratace může být odlévána, tvarována nebo jinak upravována do požadovaných tvarů. Je také nespálná a relativně rozměrově stabilní, když je vystavena vlhkosti. Jelikož je však křehkým krystalickým materiálem, který má relativně nízkou
20 pevnost v tahu a v ohybu, je jeho použití v typickém případě omezeno na nekonstrukční a nenosné aplikace, kde nedochází k přenášení nárazů.

Deska na bázi sádry, také známá jako sádrokartonová nebo „suchá omítková“ deska sestává z rehydratovaného jádra mezi krycími papírovými povrchové povlaky, se v široké míře používá
25 pro zhotovování povrchů stěn a stropů v interiéru. Papírový kryt přispívá výrazně k zajištění pevnosti sádrokartonové desky, avšak je přitom na újmu odolnosti proti ohni. Vzhledem ke své křehkosti a nízkým schopnostem pro držení šroubů nebo hřebíků v jejím sádrovém jádře kromě toho nemůže běžná sádrokartonová deska přenášet těžká zavěšená zatížení nebo pohlcovat významnější nárazy. V důsledku toho je sledována velká snaha po zlepšení tažných a ohybových
30 vlastností a schopnosti držet šrouby a hřebíky a zvýšit odolnost proti nárazu u desek a podobných stavebních výrobků na bázi sádry.

Jiným materiálem, který je již k dispozici, je snadno dostupný, a je v rozsáhlé míře také používán ve stavebnictví, jsou lignocelulózové látky, zejména ve formě dřevěných a papírových vláken.
35 Například jsou to mimo dřevo dřevotřísková deska, dřevovláknitá deska, překližka, a lisovaná vláknitá deska (dřevovláknitá deska s vysokou hustotou), jako reprezentanty použití zpracovaných výrobků na lignocelulózové bázi ve stavebnictví. Takové materiály mají lepší tažnou a ohybovou pevnost než sádra, jsou však zpravidla dražší, mají špatnou odolnost proti ohni a jsou často náchylné bobtnání a borcení, když jsou vystaveny vlhkosti. Proto jsou také
40 zapotřebí dostupné prostředky pro zlepšení těchto vlastností, omezujících použití stavebních výrobků na bázi lignocelulózových látek.

Dosavadní pokusy kombinovat příznivé vlastnosti sádry a celulózových vláken, zejména dřevěných vláken, měly velmi omezený úspěch. Pokusy přidávat celulózová vlákna nebo jiná
45 vlákna pro tento účel ke stavební sádře nebo k jádru sádrokartonové desky obecně přinášely malá nebo vůbec žádná zlepšení pevnosti, neboť až dosud se nepodařilo dosáhnout významnějšího spojení mezi vlákny a sádrrou. Americké patentové spisy US 4 328 178, US 4 239 719, US 4 392 896 a US 4 645 548 popisují nedávné příklady, kde dřevěná vlákna nebo jiná přírodní vlákna byla zamíchána do štukatérské sádry (polohydrátu síranu vápenatého) ve formě kašovitě
50 suspenze, aby sloužila jako výztuhy pro rehydratovanou sádrovou desku a podobně. Podobně představovaly zklamání pokusy přidávat sádrové částice do dřevovláknitých výrobků, a to vzhledem k neschopnosti zachytit ve výrobku dostatečné množství sádry, jaké by bylo potřebné pro účinné zlepšení odolnosti proti ohni a rozměrové stability základního materiálu.

Nedávno měli někteří výrobci omezený úspěch s výrobou deskových výrobků, obsahujících kombinaci sádry a dřeva nebo papírových vláken. V některých z těchto postupů se kalcinovaná sádra (štukatérská) smíchává s dřevěnými nebo papírovými vlákny a vodou do kašovité suspenze a poté se lisuje současně s tím, nebo před tím, kdy štukatérská sádra rehydratuje do ztuhlé sádry.

5

V jednom z těchto postupů (známý způsob A) se míchá odpadní papír se štukatérskou sádrrou ve vodnou kašovitou suspenzi, která se vypouští na plněný dopravník a odvodňuje se. Tenký koláč směsi polohydrátu a papíru se navíjí na válec a upravuje se na tloušťku desky a potom se řeže na potřebné délky. Čerstvé pásy se potom ukládají na vozíky mezi tvrdé vláknité desky a nechají se hydratovat po dobu okolo 3 až 4 hodin. Ztuhlé desky se potom suší, ořezávají, a podle potřeby opískovávají a utěsňují.

10

V takzvaném polosuchém postupu (známý postup B) se spolu smíchávají za sucha štukatérská sádra a odpadní papír. Část vody potřebná pro dehydrataci se přidává do druhé míchačky a smíšený materiál se tvaruje do několika vrstev na plynulém běžícím pásu. Zbytek potřebné vody se postříkuje na jednotlivé vrstvy, které se potom kombinují do vícevrstvé rohože před tím, než vstupují do kontinuálního lisu. Po počátečním zatuhnutí jsou surové desky rozřezávány a ořezávány, nechají se plně ztuhnout na přídržném pásu a potom se suší.

15

V jiném takzvaném polosuchém postupu (známý postup C) se předem smíchávají v suchém stavu štukatérská sádra a dřevěné vločky. Voda ve formě ledu nebo sněhových krystalů se odsměřuje do směsi, která se potom rozprostírá do nekonečného pásu na dně kontinuálního lisu. Led pomalu taje po stlačení pásu na požadovanou tloušťku a potom dochází k hydrataci. Poté, co pás konečně ztuhne, rozřeže se na desky, ořezává se a suší se. Opískování je pravděpodobně také žádoucí, i když nikoliv nezbytné.

20

25

Podobný průzkum průmyslově vyráběných desek na základě těchto postupů ukazuje, že sestávají ze ztuhlé směsi jednotlivých sádrových a vláknitých materiálů, tj. jsou více fyzikální směsí než homogenní kompozitem. I když by bylo možno říci, že sádra zajišťuje pojivovou funkci nebo slouží jako pojivo pro vlákna v těchto deskách, nezdá se, že by docházelo k nějakému významnějšímu přímému fyzikálnímu („fyzickému“) propojení nebo chemické vazbě mezi sádrovými krystaly a vlákny. Kromě toho tyto desky, pravděpodobně vzhledem ke způsobu, jímž se zhotovují, nebo kvůli mechanickému míchání sádrových krystalů a vláken a/nebo pro shlukování papírových vláken nebo štukatérské sádry, nevykazují dobrou stejnorodost a rovnoměrnost vlastností jako je hustota a pevnost.

30

35

Podle způsobu (známý postup D) popsaného v nedávno zveřejněném americkém patentovém spise US 4 734 163 se surová nebo nekalcinovaná sádra jemně mele a míchá se za mokra s 5 až 10 % hmotn. papírové vláknin. Směs se částečně zbavuje vody, tvaruje se do koláče a dále se zbavuje vody přítlačnými válci až je poměr vody k pevným složkám menší než 0,4. Koláč se rozřezává na výchozí desky, které se po ořezání a rozřezání vrství mezi dvojicí ocelových desek a vkládají se do autoklávu. Teplota v autoklávu se zvýší na okolo 140 °C pro přeměnu sádry na alfa-polohydrát síranu vápenatého. Během následujícího chlazení desek polohydrát rehydratuje zpět na dihydrát síranu vápenatého (sádru) a dodává desce celistvost. Desky se potom suší a dokončují se podle potřeby.

40

45

Tento postup se liší od výše uvedených postupů v tom, že ke kalcinaci sádry dochází v přítomnosti papírových vláken.

50

Předložený vynález si klade za úkol vytvořit kompozitní materiál, který by kombinoval sádru s jinou látkou, mající vyšší pevnost, pro vytvoření pevnějších odlévaných výrobků, obkládových desek, stavebních výrobků a podobné případy použití.

Podstata vynálezu

- 5 Předložený vynález poskytuje kompozitní materiál na bázi sádry, obsahující plnivové částice výztužného materiálu, které mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery, a krystaly hydrátu síranu vápenatého, jehož podstatou je, že alespoň část krystalů hydrátu síranu vápenatého je přítomná jako krystaly vytvořené in-situ v mezerách v plnivových částicích a okolo těchto mezer, čímž vzniká krystalická hmota sestávající z hydrátu síranu vápenatého, fyzicky vzájemně pojená (tj. fyzikálně pojená s vzájemným tvarovým zasahováním hmot nebo částí obou složek do sebe – dále: fyzicky vzájemně pojená) s odpovídající alespoň jednou plnivovou částicí
- 10 výztužného materiálu, při vytváření kompozice ve formě buď souvislé hmoty na bázi matrice vyztužené plnivovými částicemi, nebo jednotlivých kompozitních částicových tělísek, obsahujících každé jednu nebo více plnivových částic.
- 15 Plnivové částice mají podle výhodného provedení vynálezu tvar třísek, vloček nebo vláken, a jsou zejména vytvořeny z lignocelulózové látky. Podle výhodného provedení vynálezu jsou těmito plnivovými částicemi dřevěná vlákna nebo dřevěné třísky.
- Podle dalšího znaku vynálezu tvoří plnivové částice 0,5 až 30 % hmotn. kompozitního materiálu.
- 20 V jedné základní formě kompozitního materiálu podle vynálezu jsou krystaly hydrátu síranu vápenatého krystaly alfa-polohydrátu síranu vápenatého a alespoň část těchto krystalů má jehlicovitou formu, přičemž kompozice na bázi plnivových částic a krystalizovaného alfa-polohydrátu síranu vápenatého sestává z jednotlivých nespojených částicových tělísek
- 25 v sypké formě.
- Ve druhé základní formě kompozitního materiálu podle vynálezu jsou krystaly hydrátu síranu vápenatého krystaly dihydrátu síranu vápenatého, přičemž kompozice tvoří souvislou pojenou hmotu na bázi matrice z dihydrátu síranu vápenatého s plnivovými částicemi výztužného materiálu, fyzicky mezi sebou spojenými v této matici.
- 30 Kompozitní materiál této druhé základní formy má s výhodou měrnou hmotnost 0,64 až 0,80 g/m³. Plnivovými částicemi jsou s výhodou dřevěná vlákna v množství 10 až 20 % hmotn. kompozitního materiálu.
- 35 Předložený vynález dále poskytuje lisovanou desku na bázi sádry, obsahující sádro a výztužné plnivo, která se vyznačuje tím, že je vytvořena z kompozitního materiálu podle výše uvedené druhé základní formy.
- 40 Předložený vynález umožňuje kompozitní materiál, který kombinuje sádro s jinou hmotou mající vyšší pevnost, přítomnou v podobě plnivových částic, pro použití při výrobě pevnějších litých výrobků jako obkladových sádrových desek, stavebních výrobků a jiných uplatnění. Umožňuje tak získat obkladovou stěnou desku bez obsahu papíru, vytvořenou z kompozitního materiálu, který je homogenní a má rovnoměrně dobrou pevnost včetně odolnosti proti vyztužení šroubů
- 45 a hřebíků po celém svém rozpětí. materiál je rozměrově stabilnější a udržuje si svou pevnost i ve vlhkém prostředí. Dále je odolný proti ohni a může být vyráběn při nízkých nákladech.
- Tohoto je podle vynálezu dosaženo v nejširším slova smyslu tím, že se kalcinuje mletá sádra (dihydrát síranu vápenatého) pod tlakem v řídké kašovité suspenzi v přítomnosti plnivové částice
- 50 pevnějšího materiálu.
- Pod pojmem „sádra“ zde používaným se rozumí síran vápenatý ve stavu stabilního dihydrátu, tj. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a zahrnuje minerál vyskytující se v přírodě, synteticky odvozené ekvivalenty a dihydrátový materiál vytvořený hydratací polohydrátu síranu vápenatého (štukátorská sádra)

nebo anhydritu. v definici předmětu vynálezu je dále používán termín „dihydrát síranu vápenatého“.

Pod pojmem plnivové částice se rozumí jakékoli makroskopické částice, jako je vlákno, tříška nebo vločka, sestávající z jiné látky, než je sádra. Částice má v sobě mít přístupné mezery ve formě jamek, trhlin, trhlinek, dutých jader nebo jakýchkoli jiných nedokonalostí povrchu, uvnitř nichž se mohou tvořit krystaly síranu vápenatého. Je též žádoucí, aby takové mezery byly přítomné po převážné části částice. Je zřejmé, že čím více mezer, načem lépe jsou tyto mezery rozděleny, tím větší a geometricky stabilnější bude fyzikální (fyzické) spojení mezi sádrrou a plnivovou částicí. Materiál plnivové částice by měl mít žádoucí vlastnosti, které chybí sádře a s výhodou alespoň vyšší pevnost v tahu a v ohybu. Lignocelulózové vlákno, zejména dřevěné vlákno, je příklad plnivové částice, která se obzvláště dobře hodí pro kompozitní materiál a způsob podle vynálezu. Proto se bez úmyslu omezovat kompozitní materiál a/nebo částice, považované za „plnivové částice“, v dalším popisu často hovoří místo o plnivové částici o dřevěném vlákně nebo vlákněch na místo širšího pojmu, a to pro zjednodušení.

Předložený vynález rovněž navrhuje první způsob výroby kompozitního materiálu podle první základní formy vynálezu, při kterém se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směřují s vodou za vytváření řídké kašovitě suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobilé ke vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro smáčení uvedených mezer, přičemž se řídká kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se, za udržování této teploty a působení tlaku v kašovitě suspenzi, tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a suší nad teplotou rehydratace polohydrátu síranu vápenatého před tím, než se ochladí pod tuto teplotu, a suchá hmota na bázi rehydratovaného polohydrátu síranu vápenatého, získaná z této suspenze, se rozruší na sypký produkt.

Podle dalšího znaku prvního způsobu podle vynálezu se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.

Horká kašovitá suspenze se podle dalšího znaku prvního způsobu po proběhlé krystalizaci zbavuje působení tlaku, odvodňuje se a odvodněné pevné složky se suší pro odstranění v podstatě veškeré zbývající volné vody, přičemž krystaly síranu vápenatého jsou již fyzicky spojeny (tj. fyzikálně spojeny s vzájemným tvarovým zasahováním hmot nebo částí obou složek do sebe – dále: fyzicky spojeny) s plnivovými částicemi. Kašovitá suspenze se s výhodou odvodňuje filtrací a vytvořený filtrační koláč se udržuje na teplotě okolo 82 °C, až do úplného odstranění volné vody.

Podle dalšího znaku prvního způsobu podle vynálezu se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého a tvoření krystalů polohydrátu plynule míchá.

Předložený vynález navrhuje způsob výroby kompozitního materiálu podle druhé základní formy vynálezu, jehož podstatou je, že se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směřují s vodou za vytváření řídké kašovitě suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobilé ke vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro smáčení uvedených mezer, přičemž se řídká kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se, za udržování této teploty a působení tlaku, v kašovitě suspenzi tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a tvaruje se na požadovaný tvar, přičemž se současně umožňuje, aby teplota hmoty poklesla pod teplotu rehydratace polohydrátu síranu vápenatého na krystaly dihydrátu síranu vápenatého, a odvodněný tvarovaný útvar se suší při

uvedené snížené teplotě pro získání tvarového výrobku sestávajícího ze souvislé pojené hmoty na bázi matrice z rehydratovaného dihydrátu síranu vápenatého s plnivými částicemi fyzicky spojenými v této matrici.

- 5 Podle dalšího znaku druhého způsobu podle vynálezu se zahřívá podrobovaná kašovitá suspenze při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.

10 Zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze se podle dalšího znaku druhého způsobu podle vynálezu během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého plynule míchá, až do úplného dokončení kalcinace.

Podle dalšího znaku druhého způsobu vynálezu se kašovitá suspenze odvodňuje filtrací pro vytvoření filtračního koláče, který se poté lisuje za mokra na požadovaný tvarovaný útvar.

- 15 Předložený vynález dále navrhuje způsob výroby desky z kompozitního materiálu podle jeho druhé základní formy, přičemž podstata způsobu spočívá v tom, že se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směšují s vodou za vytváření řídké kašovité suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobitelné ke vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro smáčení
20 uvedených mezer, přičemž se řídká kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se, za udržování této teploty a působení tlaku, v kašovité suspenzi tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a lisuje se na desku, přičemž se současně umožňuje, aby teplota hmoty
25 poklesla pod teplotu rehydratace polohydrátu síranu vápenatého na krystaly dihydrátu síranu vápenatého, a odvodněná deska se suší při uvedené snížené teplotě pro získání výsledné lisované desky z kompozitního materiálu.

30 Zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze se podle dalšího znaku způsobu výroby desky při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.

Podle dalšího znaku způsobu výroby desky se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého plynule míchá až do úplného dokončení kalcinace.

- 35 Teplota horké kašovité suspenze se po vypuštění na plochý formovací povrch podle dalšího znaku způsobu výroby desky udržuje na hodnotě nad 93 °C, až do uvedení kašovité suspenze do v podstatě odvodněného stavu a slisování na desku.

40 Podle alternativního provedení posledně zmíněného způsobu výroby desky se kašovitá suspenze odvodňuje filtrací pro vytvoření filtračního koláče, který se poté lisuje za mokra na desku. Ze získané desky se s výhodou další voda odstraňuje dříve než teplota této desky poklesne pod teplotu, při níž polohydrát síranu vápenatého rehydratuje na dihydrát, načež se deska ochlazuje pod teplotu rehydratace a nechá se proběhnout rehydratace na dihydrát a nakonec se deska suší pro odstranění zbývající volné vody. Deska tvořená lisováním zahřátého filtračního koláče se
45 před sušením ochlazuje na teplotu okolo 49 °C pro vyvolání rehydratace polohydrátu síranu vápenatého před tím, než se vysuší. S výhodou se deska suší při teplotě udržované v rozmezí od 44 do 52 °C.

50 Podle dalšího znaku způsobu výroby desky se odvodněný filtrační koláč lisuje na desku, která má po hydrataci a sušení objemovou hmotnost od 640 do 800 kg/m³.

Kašovitá suspenze pro výrobu desky obsahuje podle dalšího znaku způsobu 0,5 až 30 % hmotn. dřevěných vláken, s výhodou 10 až 20 % hmotn. dřevěných vláken.

Podle dalšího znaku způsobu výroby se kašovitá suspenze zahřívá v tlakové nádobě na teplotu v rozmezí od 140 do 152 °C.

Způsob míchání a zpracovávání kašovitě suspenze tvořené sádrou a dřevěnými vlákny v autoklávu je v podstatě stejný se způsobem uvedeným výše. Do kašovitě suspenze je možné přidávat určité přísady modifikující proces, jako jsou urychlovače, retardéry, plniva snižující hmotnost a podobně, a to s výhodou po té co je kašovitá suspenze vypuštěna z autoklávu a před tím, než je zbavena vody. Zpracovaná kašovitá suspenze se vypouští na plynulý plstěný dopravník typu, jaký se používá v papírenství, a odstraňuje se z ní vody za účelem odstranění co největšího množství nevázané vody. Počáteční laboratorní zkušenosti ukázaly, že v tomto stádiu může být odstraněno až 90 % vody. Výsledný filtrační koláč, který je stále horký, se lisuje za mokra do desky o požadované tloušťce a/nebo hustotě. Je-li desce dávana obzvláštní povrchová textura nebo laminová povrchová úprava, mělo by se toto s výhodou provádět během tohoto nebo následujícího kroku výrobního procesu. během lisování za mokra, které se s výhodou děje při postupně vzrůstajícím tlaku pro zachování celistvosti výrobku, dochází ke dvěma skutečnostem. odstraňuje se přídavná voda, například 80 až 90 % zbývajících vody. V důsledku toho filtrační koláč dále chladne. Může však být stále zapotřebí zajistit přídavné vnější chlazení k tomu, aby se teplota stlačeného pásu snížila pod teplotu zpětné hydratace za přijatelnou dobu. Po ukončení dehydratace může být pás rozřezán na desky a tyto desky dále ořezávány a v případě potřeby vedeny pecí pro sušení. s výhodou by se sušící teplota měla udržovat na dostatečně nízké úrovni tak, aby se vyloučilo rekalcinování jakékoli dihydrátu síranu vápenatého na povrchu desky.

Nekalcinovaný dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice se tak podle vynálezu spolu smíchají s dostatečným množstvím kapaliny pro vytvoření řídké kašovitě suspenze, která se potom zahřívá pod tlakem tak, že sádra kalcinuje a přeměňuje se na alfa-polohydrát síranu vápenatého. I když mikromechanismu vynálezu není dosud ještě plně rozuměno, předpokládá se, že řídká kašovitá suspenze smáčí plnivovou částicí, a zanáší rozpouštěný síran vápenatý do mezer v této částici. Polohydrát nakonec vytváří krystalická jádra a tvoří krystaly, převážně jehlicovité krystaly, a to in-situ v těchto mezerách a okolo nich. Do kašovitě suspenze je možné v případě potřeby přidávat modifikátory tvorby krystalů. Výsledná kompozitní hmota je soustava plnivové částice fyzicky vzájemně spojené (tj. propojením vzájemným průnikem hmot sádry a plnivových částic) s krystaly síranu vápenatého. Toto propojení nejen vytváří dobrou vazbu mezi síranem vápenatým a pevnější plnivovou částicí, ale zabraňuje migraci síranu vápenatého směrem od plnivové částice nebo ven z této částice, když se polohydrát následně rehydratuje na dihydrát (sádro).

Je-li požadován polohydrátový stav kompozitního materiálu (první základní forma kompozitního materiálu), filtrační koláč se udržuje při vysoké teplotě, například okolo 82 °C, až se všechna zbývajících volná voda vypustí. vyschlý filtrační koláč se potom může rozrušit pro vytvoření práškového nebo částicového produktu pro snadnou manipulaci, skladování a opětovné tvarování.

V alternativním provedení (druhá základní formy kompozitního materiálu) může být odvodněný filtrační koláč ihned lisován, tvarován nebo jinak tvářen a nechá se vychladnout na teplotu, při níž bude polohydrát síranu vápenatého hydratovat na dihydrát síranu vápenatého a to in-situ v mezerách dřevěných vláken a okolo nich. Když je hydratace ukončena, suší se s výhodou okamžitě ztuhlá hmota pro odstranění eventuelní zbytkové volné vody.

Kompozitní deska na bázi sádry a dřevěných vláken, vyrobená výše uvedeným způsobem poskytuje účelnou kombinaci požadovaných znaků a vlastností, které neposkytovaly dosud dostupné desky. Poskytuje zvýšenou pevnost, včetně odolnosti proti vytažení hřebíku a šroubu vzhledem k běžné sádrokartonové desce. Poskytuje vyšší odolnost proti ohni a lepší rozměrovou stálost ve vlhkém prostředí než řezivo, dřevovláknitá deska, sádrokartonová deska, lisovaná papírová deska a podobně. navíc může být vyráběna v širokém rozsahu hustot a tloušťek. jak ukazují dále uváděné tabulky, je možné podle vynálezu vyrábět kompozitní desku s pevností

v ohybu, schopnou konkurovat sádrovláknitým deskovým produktům, vyráběným výše popsanými známými postupy, avšak při menší hustotě, a proto i nižší hmotnosti a pravděpodobně i nižších nákladech.

5

Přehled obrázků na výkresech

Předložený vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje: obr. 1 schema způsobu výroby kompozitního materiálu podle vynálezu; obr. 2 schema způsobu výroby kompozitní desky podle vynálezu; obr. 3 mikrofotografii (100x) skupiny dřevěných vláken pořízenou elektronovým mikroskopem (SEM); obr. 4 mikrofotografii SEM (100x) skupiny kompozitních částic na bázi sádry a dřevěných vláken; obr. 5 mikrofotografii SEM (1000x) průřezu shlukem dřevěných vláken; obr. 6 mikrofotografii SEM (1000x) průřezu kompozitní částice podle vynálezu; obr. 7 mikrofotografii (1000x) povrchu dřevěného vlákna; obr. 8 mikrofotografii (4000x) stejného dřevěného vlákna jako na obr. 7; ukazující sádrový krystal v otvoru ohraničené jamkové komory; obr. 9a, 9b, 9d, 9e a 9f mikrofotografie SEM (20x, 100x, 200x, 500x, 1000x a 1000x) průřezu desky na bázi sádry a dřevěných třísek vyrobenou známým způsobem; a obr. 10a, 10a, 10b, 10c a 10e mikrofotografie SEM (50x, 100x, 500x, 1000x a 2500x) průřezu kompozitní sádrové desky, zhotovené podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Základní proces zpracování, jak je schematicky znázorněn na obr. 1, začíná mísením nekalcinovaného dihydrátu síranu vápenatého (nekalcinované sádry 1), plnivových částic 2 (dřevěných vláken) a vody 3 na řidkou kašovitou suspenzi. Zdrojem dihydrátu produkt odsiřování kouřových plynů nebo procesu s kyselinou fosforečnou. Dihydrát síranu vápenatého by měl být relativně vysoké čistoty, například s výhodou nejméně 92 % až 96 %, a nejméně mletý, s jemností například 92 až 96 % minus 100 mesh nebo menší. Větší částice mohou prodloužit dobu přeměny. Dihydrát síranu vápenatého může být zaváděn buď jako suchý prášek, nebo prostřednictvím vodné kašovité suspenze.

Zdrojem celulóзовých vláken může být starý papír, dřevěná vláknina, dřevěné vločky a/nebo jiný zdroj rostlinných vláken. Je výhodné, je-li vlákno porézní, duté, rozštěpené a/nebo s drsným povrchem, takže jeho tělesná geometrie vytváří meziprostory nebo dutiny umožňující pronikání rozpuštěného síranu vápenatého. V některých případech může také vyžadovat podrobení tohoto zdroje, například dřevěné vlákniny, před jeho zpracováváním rozpuštění shluků, oddělení nadměrné nebo podměrné složky a v některých případech také odebrání složek, zpozdžujících dosažení pevnosti, a/nebo znečišťujících látek, které by mohly negativně ovlivňovat kalcinování dihydrátu síranu vápenatého, jako hemicelulóza, kyselina octová a podobně.

Rozemletá sádra a dřevěná vlákna se spolu smísí v poměru okolo 0,5 až 30 % hmotn. dřevěných vláken v kroku míchání 4, přičemž se přidává dostatečné množství vody 3 pro vytvoření kašovité suspenze mající konzistenci okolo 5 až 30 % hmotn. pevných částic, i když až dosud bylo shledáváno 5 až 10 % hmotn. jako nejvýhodnější pro účinné zpracovávání a manipulaci na laboratorním zařízení, jako je k dispozici.

Kašovitá suspenze se přivádí do tlakové nádoby vybavené plynulým míchacím nebo směšovacím zřízením. Tato nádoba je reprezentována na obr. 1 autoklávem 5. V tomto okamžiku je možné v případě potřeby přidávat do kašovité suspenze krystalizační modifikátory 6, jako jsou například organické kyseliny, které stimulují nebo zpozdžují krystalizaci nebo snižují teplotu kalcinace. Poté se nádoba uzavře, přivádí se do ní pára 7, čímž se uvádí vnitřní teplota nádoby na hodnotu přibližně od 100 do 177 °C. Dále se zavádí autogenní tlak, přičemž nižší teplota je přibližně praktické minimum, při němž bude dihydrát síranu vápenatého kalcinovat do stavu polohydrátu

během přijatelného časového údobí, a vyšší teplota je přibližně maximální teplotou pro kalcinaci polohydrátu bez nežádoucího rizika, že se část síranu vápenatého ve stavu polohydrátu přemění na anhydrit. Na základě dosud provedených prací je teplota autoklávu s výhodou v rozmezí od 140 do 152 °C.

5

Když se kašovitá suspenze zpracovává za těchto podmínek po dostatečné časové údobí, například po dobu 15 minut, je možné vypudit dostatečné množství vody z molekuly dihydrátu síranu vápenatého tak, že dojde její přeměně na molekulu polohydrátu. Roztok, jemuž se napomáhá plynulým mícháním udržovat částice v suspenzi, vypouští vodu, která vnikne do dutin ve vlákních plnivových částic. Když se dosáhne nasycení roztoku, polohydrát začne vytvářet krystalizační jádra a začne tvořit krystaly v dutinách, na dutinách a okolo dutin, a okolo stěn plnivových vláken.

10

Po ukončení přeměny dihydrátu na polohydrát je možné přidávat případné přísady 8 a kašovitá suspenze se vypouští do odvodňovacího zařízení (odvodňování 9 na obr. 1). V tomto odvodňovacím zařízení se odstraní z kašovité suspenze okolo 90 % hmotn. vody a zanechává se filtrační koláč s obsahem přibližně 35 % hmotn. vody. V tomto stádiu sestává filtrační koláč z dřevěných vláken navzájem spojených rehydratovatelnými krystaly polohydrátu síranu vápenatého a může být stále rozdělen do jednotlivých kompozitních vláken nebo chumáčů, tvarován, odléván nebo zhutňován na vyšší hustotu. Požaduje-li se kompozitní materiál v tomto rehydratovatelném stavu zachovat pro budoucí použití, je žádoucí ho rychle vysušit, a to s výhodou při teplotě okolo 93 °C, pro odstranění zbývajících volné vody před tím, než začne probíhat hydratace. To je vyznačeno v bloku sušení 10.

20

Alternativně může být filtrační koláč zbavený vody přímo tvarován na požadovaný tvar výrobku (v kroku tvarování výrobku 11 na obr. 1) a potom rehydratován (v kroku hydratace 12) do ztuhlé hmoty kompozitního dihydrátu síranu vápenatého a dřevěných vláken (s mezikrokem sušení 13). Jinak mají hydroskopická dřevěná vlákna sklon zadržovat nebo dokonce pohlcovat nekombinovanou vodu, která se později vypaří. Jestliže povlak síranu vápenatého plně ztuhnul dříve, než byla vypuzena přebytečná voda, vlákna se mohou smrštít a vytáhnout se ze sádry, když se odpařuje nekombinovaná voda. Pro optimální výsledky je proto výhodné odstranit co nejvíce přebytečné vody z kompozitní hmoty před tím, než teplota poklesne pod úroveň, na níž začíná hydratace.

30

Po konečném ztuhnutí vykazuje celistvý kompozitní materiál požadované vlastnosti, k nimž přispívají jeho obě složky. Dřevěná vlákna zvyšují pevnost sádrové základní hmoty, obzvláště v ohybu, zatímco dihydrát síranu vápenatého působí jako povlak a pojivo chránící dřevěné vlákno, udělující mu odolnost proti ohni a snižující rozpínavost působením vlhka.

35

Jednou z obzvláště vhodných oblastí použití kompozitního materiálu na bázi sádry a dřevěných vláken je výroba kompozitní stavební desky. Způsob výroby kompozitní stavební desky je schematicky znázorněn na obr. 2.

40

Stejně jako v základním procesu podle obr. 1 sestávají vstupní materiály z částic nekalcinovaného dihydrátu síranu vápenatého (nekalcinované sádry 1), rafinovaných celulózových vláken (plnivových částic 2), s výhodou dřevěných vláken, a vody 3. Dihydrát síranu vápenatého a dřevěná vlákna se mísí ve vzájemných poměrech okolo 5 až 1, a přidává se k nim dostatečné množství vody tak, aby se získala kašovitá suspenze s podílem pevných částic okolo 5 až 10 %. Kašovitá suspenze se zpracovává v parním autoklávu 5 při teplotě s výhodou mezi přibližně 140 až 152 °C s autogenním tlakem po dostatečnou dobu přeměny veškerého dihydrátu síranu vápenatého na vláknitý alfa-polohydrát síranu vápenatého. Kašovitá suspenze se s výhodou plynule míchá pro rozpuštění chuchvalců vláken a pro udržování materiálů v suspenzi, když dochází k přeměně.

50

Během operace zpracování v autoklávu se opět předpokládá, že rozpuštěný síran vápenatý proniká do mezer ve dřevěných vláknech a následně se snaží jako jehlicovité krystaly polohydrátu v mezerách, na mezerách a okolo mezer, a na površích dřevěných vláken. Když je přeměna dokončena, přivádějí se požadované přísady a kašovitá suspenze se vypouští na odvodňovací dopravník (tvorba pásu 9a, odvodňování 9b). Co možná nejvíce dopravník se odstraňuje, dokud je teplota kašovitě suspenze ještě vysoká. Po tomto odvodnění a před tím, než jeho teplota poklesne pod teplotu rehydratace, je filtrační koláč stlačován za mokra (lisování za mokra 14) po několik minut pro další zmenšení obsahu vody a pro dosažení požadované koncové hustoty výrobku. Opět se snižuje teplota filtračního koláče, při napomáhání prostřednictvím vnějšího chlazení, a to na hodnotu pod okolo 49 °C, takže může proběhnout rehydratace 15. Rehydratací se rekrystalizuje dihydrát síranu vápenatého v dané poloze s vzájemným fyzickým pojením jeho matrice s dřevěnými vlákny. Stlačená deska se potom hned suší při teplotě přibližně 43 až 52 °C, s výhodou okolo 49 °C. Ztuhlá a sušená deska potom může být řezána a jinak upravována podle potřeby. Závěrečné operace jsou vyznačeny na obr. 2 jako kroky řezání 16, sušení 17 a řezání 18.

V případě, že má být deska opatřena zvláštní povrchovou úpravou, může přecházející proces obsahovat alternativa spočívající v provádění přídatného pochodu. Například je možné velmi snadno zajistit to, že k vyráběné kašovitě suspenzi, vypouštěné z autoklávu, bude přidáván další mletý dihydrát v suchém stavu, rozprašovaný na horkou kašovitou suspenzi, při jejím rozprostírání na odvodňovací dopravník, nebo sypaný na vytvořený filtrační koláč před tím, než se tento filtrační koláč podrobí úplnému, čímž se dosílí hladší a světleji zbarvený a/nebo na sádrov bohatý povrch konečné desky. Obzvláštní jakost povrchu může být udělena filtračnímu koláči lisováním za mokra, čímž se dosáhne texturovaného povrchu. Povrchový laminát nebo povlak může být aplikován po lisování za mokra a případně i po konečném sušení. V každém případě jsou odborníkům v oboru zřejmé mnohé obměny a přidávané varianty tohoto znaku způsobu podle vynálezu.

Očekávaným přídatným znakem tohoto způsobu je vzhledem k tomu, že produktem je deska, která neobsahuje papír a které je v podstatě odvodněná, výrazné snížení energie potřebné pro sušení ve srovnání se srovnatelnou sádrokartonovou deskou.

Pomocí čtyř různých provedení výše popsaného způsobu byly získány, při systému šarží (sady produktů), čtyři vzorky kompozitní hmoty, sestavené do dále uváděné tabulky 1. V každém případě byla vstupní nekalcinovanou sádrovou hmotou (nekalcinovaný dihydrát síranu vápenatého) sádra na hnojení s obsahem částic o jemnosti 92 až 96 % minus 100 mesh a přiváděnými plnivovými termomechanicky rafinovaná borová dřevěná vlákna.

Všechny čtyři vzorky A, B, C a D byly po té slisovány do deskových vzorků. Lisování odvodněné kašovitě suspenze pro výrobu deskových vzorků se provádělo postupným zvyšováním tlaku na 0,32 MPa; 0,71 MPa; 1,18 MPa; 1,64 MPa; 2,13 MPa; a 2,6 MPa v intervalech po 30 sekundách. Vzorek A byl však stlačován pouze po dobu 1,5 minuty na maximální hodnotu 1,18 MPa. V důsledku toho, že teplota vzorku A zůstávala na vysoké hodnotě dostatečně dlouho, došlo k vyschnutí před rehydratací a vzorek A při zkoušce sestával z převažujícího podílu materiálu ve stavu polohydrátu. Naproti tomu vzorky B, C a D byly lisovány za mokra po celé 3 minuty a potom se nechaly rehydratovat až do úplného ztuhnutí ve formě dihydrátu. U každého vzorku byla provedena měření měrné hmotnosti a pevnosti v ohybu na základě dvou odběrů, přičemž v Tabulce 1 je uvedena průměrná hodnota z těchto dvou odběrů. Měrná hmotnost byla určena dělením naměřené hmotnosti naměřeným objemem, zatímco v ohybu byla určena způsobem podle normy ASTM D1037.

Tabulka 1

Vzorek	Pevné látky		Voda [% hmotn.] [celkové množství]	Teplota kalcinace[°C]
	Sádra [% hmotn. celku]	Dřevěná vlákna [% hmotn. celku]		
A	83,3	16,7	89,3	136
B	83,3	16,7	89,3	140
C	83,3	16,7	94,3	146
D	89,9	10,1	92,2	146

Vzorek	Doba lisování [min]	Doba dehydratace po lisování [min]	Tloušťka [mm]	Měr. hmotn. [g/cm ³]	Pevnost v ohybu [MPa]
A	1,5	0	17,2	0,62	2,73
B	3	60	20,6	0,72	6,67
C	3	60	28	0,762	5,80
D	3	60	13,9	0,91	6,78

- 5 Z tabulky 1 vyplývá, že kompozitní sádrovláknitá deska může být vyráběna v širokém rozsahu měrných hmotností. V laboratoři bylo skutečně dosaženo desek s měrnými hmotnostmi v rozmezí od 0,42 do 0,96 g/cm³. Ze srovnání měření pevnosti v ohybu s odpovídajícími hodnotami měrné hmotnosti v Tabulce 1 také všeobecně vyplývá záměr, opírající se o jiné laboratorní práce, že pevnost kompozitní desky se mění v zásadě úměrně s měrnou hmotností. Předpokládá se, že
- 10 menší pevnost vzorku C lze pravděpodobně přičíst obtížím s manipulací s více zředěnou kašovitou suspenzí nepříliš jemným laboratorním zařízením.

- 15 Za účelem objasnění některých vlastností kompozitní desky podle vynálezu byl vzorek B porovnán s reprezentativními vzorky běžné sádrokartonové desky, dřevovláknitých desek a běžně dostupných známých sádrovláknitých kompozitních desek, z nichž některé byly vyrobeny známým způsobem, který byl názorně popsán (viz Tabulka 2). Cílem toho porovnání je pouze demonstrovat pozici nové kompozitní desky mezi konkurenčními deskovými výrobky. Protože se specifické vlastnosti mohou různit v rámci daného typu desek nebo vzorku, neměl by čtenář z této Tabulky 2 vyvozovat konkrétní zásadní závěry. Konečně je třeba poznamenat, že kromě
- 20 údajů s hvězdičkou byla všechna data uvedená v Tabulce 2 odvozena z konkrétních měření provedených v laboratoři. Výjimkou označené hvězdičkou představují údaje z staré dostupné literatury.

Tabulka 2

Popis vzorku	Tloušťka [mm]	Měrná hmotnost [g/cm ³]	Plošná hmotnost [kg/m ²]
B (vynález) (17 % dřev.vlák., 83 % sádry	20,6	0,72	14,83
D-sádrokarton (sádrové jádro, papírové pláště)	20,3	0,66	13,2
E - sádrová stavební deska*	15,6*	0,78*	12,17*
F - dřevovláknitá deska	13,8	0,27	3,7
G - dřevovláknitá deska střední hustoty	12,5	0,79	9,88
H - překližka	12,5	0,6	7,5
I - známý stav postupu C (štukatérská sádra, dřevo, třísky)	12,6	1,12	14,11
J - známý stav postup B	6,1	1,112	6,9
(papírenská vláknina, štukatérská sádra)	11,9*	0,94	11,2
K - známý stav postupu A (papírenská vláknina, štukatérská sádra)	12,5	1,21	15,1

** obsahuje perlit

Popis vzorku	Pevnost v ohybu [MPa]	Vytažení hřebíku [kg]	Třída šíření plamene
B (vynález) (17 % dřev.vlák., 83 % sádry)	6,66	11,3	třída I (předpokl. od)
D - sádrokarton	MD 6,4		
(sádrokartonové jádro, papírové pláště)	CD 2,11	1,35	třída I
E - sádrová stavební deska*	MD 6,4*		třída I*
	CD 2,1		
F - dřevovláknitá deska	MD 3,1	2,47	třída III nebo IV
G - dřevovláknitá deska střední hustoty	39,26	(nezjištěno)	třída III nebo IV
H -překližka	29,65		třída III
I - známý stav postup C (štukatérská sádra, dřevo, třísky)	7,91	14,4-45	třída I
J - známý stav	-	22,5-27	-
postup B (papírenská vláknina, štukatérská sádra)	-	18-20,2	-
K - známý stav postup A (papírenská vláknina, štukatérská sádra)	7,3	18,9-31,5	-

5 kde: MD – hlavně, podélný strojní směr

CD – příčný strojní směr

10 Z údajů uvedených v Tabulce 2 lze odvodit určitá všeobecná zjištění. Při srovnání měrné hmotnosti a pevnosti v ohybu je zejména třeba si povšimnout toho, že nová kompozitní deska na bázi dihydrátu síranu vápenatého (sádry) a dřevěných vláken může poskytnout pevnost v ohybu v rozsahu přijatelném pro stavebnictví při nižších měrných hmotnostech než konkurenční desky z dřevěných vláken. Je též možno pozorovat, že nová kompozitní deska poskytuje dobrou odolnost proti ohni (třída I je vysoce pravděpodobná), kterou dřevovláknité desky nemají

15 a současně stejnoměrně vysokou pevnost ve všech směrech a zejména větší odolnost proti vytažení hřebíku než u běžné sádrokartonové desky s třídou odolnosti proti ohni I.

20 I když toto není z údajů uváděných v Tabulce 2 patrné, očekává se, že se bude nová kompozitní deska vyznačovat příznivými cenovými parametry ve srovnání s výrobky, které by jí mohly nejvíce konkurovat. I když se očekává, že bude stát více než relativně levná sádrokartonová deska a méně než dřevovláknitá deska, očekává se, že její výroba bude méně nákladná než u jiných desek na bázi kombinace sádry a vláknitého materiálu.

25 Dále jsou uváděny na obr. 3 až 10 mikrofotografie pořízené elektronovým mikroskopem (SEM), které demonstrují jedinečné odlišující účinky kompozitních výrobků, získaných podle vynálezu.

Obr. 3 ukazuje malý shluk holých dřevěných vláken typu používaného jako plnivová částice ve vzorcích nového kompozitního materiálu. Pozorovateli bude zřejmý vysoký stranový poměr

a nepravidelná geometrie těchto dřevěných vláken. To je činí přednostním kandidátem na použití jako plnivové částice.

- 5 Obr. 4 ukazuje podobný malý shluk stejného typu dřevěných vláken poté, co byla tato vlákna kombinována se sádrou způsobem podle vynálezu. Vlákná se jeví jako objemnější s menší štíhlostí a jsou v podstatě stejnoměrně obalené sádrou.

- 10 Obr. 5 ukazuje izolovaný shluk dřevěných vláken stejného typu jako na obr. 3ve zvětšeném příčném řezu. Tato fotografie ukazuje, že dřevěné vlákno nebo plnivová částice, jako se zde používá, je vlastně několik jednotlivých dutých vláken spojených dohromady. V tomto obrázku je dřevěné vlákno (shluk) poněkud stlačeno. Přesto však obrázek ukazuje typická dutá jádra nebo mezery v takových částicích.

- 15 Obr. 6 ukazuje podobný zvětšený příčný řez plnivovým dřevěným vláknem, které bylo podrobeno zpracování způsobem podle vynálezu. Na této fotografii jsou snadno patrné jehlicovité sádrové krystaly, které vyrostly v dutých jádrech jednotlivých vláken, jakož i okolo konců a vnějšího povrchu jednotlivých vláken, jakož i okolo konců a vnějšího povrchu plnivové částice.

- 20 Obr. 7 ukazuje povrch plnivového dřevěného vlákna a několik povrchových jamek nebo mezer v tomto vlákně spolu s několika jednotlivými krystaly polohydrátu. Je třeba si zejména povšimnout jehlicovitého krystalu označeného značkou X, který je dále zvětšen na obr. 8. Zde je jasně patrné, že vyrůstá z jedné z jamek v plnivovém vlákně.

- 25 Aby bylo zřejmé srovnání homogenního kompozitního materiálu vyrobeného podle vynálezu s více nestejnorodě smíchanými materiály podle známého stavu techniky s použitím sádry a vláknitého materiálu pro výrobu sádrokartonitých desek, znázorňují obr. 9a až 9f řadu fotografií pořízených se vzrůstajícím zvětšením, ukazující příčný řez deskou vyrobenou postupem C podle známého stavu techniky. Pro srovnání obr. 10a až 10f včetně ukazují řadu fotografií (pořízených
30 při vzrůstajícím zvětšení) příčného řezu kompozitním materiálem podle vynálezu.

- Při pohledu na obr. 9a je patrné, že dřevěné třísky jsou zcela odlišeny od okolní sádry. Při pohledu na další obr. 9b se ukazuje, že sádra vypadá jako amorfni hmota s dřevěnou třískou jako plnivovou a postupnému zvětšení částicí do ní ponořenou. Při postupném pohledu na obr. 9c až
35 obr. 9f dochází k zaostřování konkrétní dřevěné třísky označené na obr. 9b vztahovou značkou Y. Přitom je stále více zřejmé oddělení sádrové hmoty od vsazené dřevěné třísky. Při pohledu zejména na obr. 9f je konečně zřejmá nepřítomnost jakékoli sádry v otevřených buňkách dřevěné třísky.

- 40 Porovnáme-li tyto fotografie s obr. 10a a 10b, je zřejmé, že nový kompozitní materiál z nich vyhovuje homegennější povahu. Poznatelné sádrové krystaly jsou ve shluku okolo jednotlivých dřevěných vláken a jsou k nim připojeny. Při postupném pohledu na obr. 10c až obr. 10e dochází k zaostření na dvojici dřevěných vláken a řadu sádrových krystalů vytvořených na jejich koncích a okolo nich, jakož i v dutém jádře těchto dřevěných vláken.

- 45 Jak tyto fotografie zřetelně ukazují, může při zpracovávání a dřevěných vláken podle vynálezu, a to kalcinováním dihydrátu síranu vápenatého (sádry) v řídké kašovitě suspenzi pod tlakem s přítomností plnivových vláken a při podstatném zbavování kašovitě suspenze vody před rehydratací sádry, tato sádra rekrystalizovat v mezerách ve dřevěných vláknech a okolo nich
50 a být vzájemně s vlákny propojena při vytváření kompozitní hmoty s výhodnými užitnými vlastnostmi. Vzhledem k uvedenému vynálezu je výsledná kompozitní hmota jako deskový materiál, obzvláštní výhody.

- 55 I když byl předložený vynález vysvětlen ve spojení se specifickými příkladnými provedeními, jsou možná jakékoliv další provedení, alternativy, varianty a zdokonalení kompozitního materiálu

a způsobu jeho výroby, jakož i výhodná použití výsledného materiálu. Uvedené bude odborníkům o seznámeným se stavem techniky dále v patentových nárocích definovaného předmětu vynálezu.

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Kompozitní materiál na bázi sádry, obsahující plnivové částice výztužného materiálu, které mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery, a krystaly hydrátu síranu vápenatého, **v y z n a ě n ý t í m**, že alespoň část krystalů hydrátu síranu vápenatého je přítomná jako krystaly vytvořené in-situ v mezerách v plnivových částicích a okolo těchto mezer, čímž vzniká

15

krystalická hmota sestávající z hydrátu síranu vápenatého, fyzicky vzájemně pojená s odpovídající alespoň jednou plnivovou částicí výztužného materiálu, při vytváření kompozice ve formě buď souvislé hmoty na bázi matrice vyztužené plnivovými částicemi, nebo jednotlivých kompozitních částicovitých tělísek, obsahujících každé jednu nebo více plnivových částic.

20

2. Kompozitní materiál podle nároku 1, **v y z n a ě n ý t í m**, že plnivové částice mají tvar třísek, vloček nebo vláken.

3. Kompozitní materiál podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě n ý t í m**, že plnivové částice jsou vytvořeny z lignocelulózové látky.

25

4. Kompozitní materiál podle nároku 3, **v y z n a ě n ý t í m**, že plnivovými částicemi jsou dřevěná vlákna nebo dřevěné třísky.

5. Kompozitní materiál podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **v y z n a ě n ý t í m**, že plnivové částice tvoří 0,5 až 30 % hmotn. kompozitního materiálu.

30

6. Kompozitní materiál podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **v y z n a ě n ý t í m**, že krystaly hydrátu síranu vápenatého jsou krystaly alfa-polohydrátu síranu vápenatého a alespoň část těchto krystalů má jehlicovitou formu, přičemž kompozice na bázi plnivových částic a krystalizovaného alfa-polohydrátu síranu vápenatého sestává z jednotlivých nespojených částicovitých tělísek v sypké formě.

35

7. Kompozitní materiál podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **v y z n a ě n ý t í m**, že krystaly hydrátu síranu vápenatého jsou krystaly dihydrátu síranu vápenatého, přičemž kompozice tvoří souvislou pojenou hmotu na bázi matrice z dihydrátu síranu vápenatého s plnivovými částicemi výztužného materiálu, fyzicky mezi sebou pojenými v této matrici.

40

8. Kompozitní materiál podle nároku 7, **v y z n a ě n ý t í m**, že má měrnou hmotnost 0,64 až 0,80 g/cm³.

45

9. Kompozitní materiál podle nároku 7 nebo 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že plnivovými částicemi jsou dřevěná vlákna v množství 10 až 20 % hmotn. kompozitního materiálu.

10. Lisovaná deska na bázi sádry, obsahující sádku a výztužné plnivo, **v y z n a ě n á t í m**, že je vytvořena z kompozitního materiálu podle kteréhokoli z nároků 7 až 9.

50

11. Způsob výroby kompozitního materiálu podle nároku 6, **v y z n a ě n ý t í m**, že se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směšují s vodou za vytváření řídké kašovité suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobitelné ke vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro

55

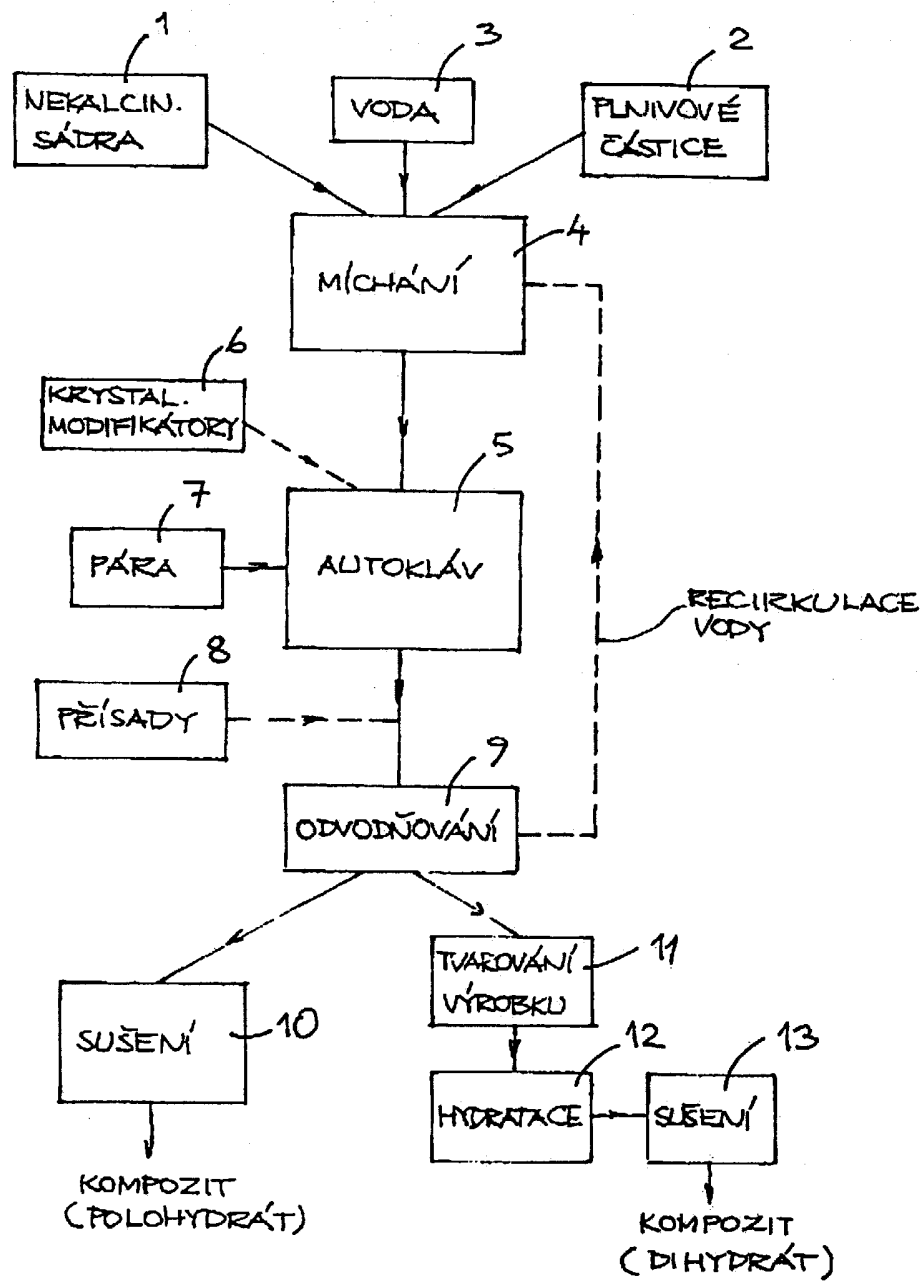
- smáčení uvedených mezer, přičemž se řidká kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se, za udržování této teploty a působení tlaku, v kašovitě suspenzi tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a suší nad teplotou rehydratace polohydrátu síranu vápenatého před tím, než se ochladí pod tuto teplotu, a suchá hmota na bázi rehydratovaného polohydrátu síranu vápenatého, získaná z této suspenze, se rozruší na sypký produkt.
12. Způsob podle nároku 11, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.
13. Způsob podle kteréhokoli z nároku 11 nebo 12, **v y z n a ě n ý t í m**, že se horká kašovitá suspenze po proběhlé krystalizaci zbaví působení tlaku, odvodňuje se a odvodněné pevné složky se suší pro odstranění v podstatě veškeré zbývající volné vody, přičemž krystaly síranu vápenatého jsou již fyzicky spojeny s plnivovými částicemi.
14. Způsob podle nároku 13, **v y z n a ě n ý t í m**, že se kašovitá suspenze odvodňuje filtrací a vytvořený filtrační koláč se udržuje na teplotě okolo 82 °C, až do úplného odstranění zbývající volné vody.
15. Způsob podle kteréhokoli z nároků 11 až 14, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého a tvoření krystalů polohydrátu plynule míchá.
16. Způsob výroby kompozitního materiálu podle kteréhokoli z nároků 7 až 9, **v y z n a ě n ý t í m**, že se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směšují s vodou za vytváření řidké kašovitě suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobí ke vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro smáčení uvedených mezer, přičemž se řidká kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se za udržování této teploty a působení tlaku v kašovitě suspenzi tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a tvaruje na požadovaný tvar, přičemž se současně umožňuje, aby teplota hmoty poklesla pod teplotu rehydratace polohydrátu síranu vápenatého na krystaly dihydrátu síranu vápenatého, a odvodněný tvarovaný útvar se suší při uvedené snížené teplotě pro získání tvarovaného výrobku sestávajícího za souvislé pojené hmoty na bázi matrice z rehydratovaného dihydrátu síranu vápenatého s plnivovými částicemi fyzicky spojenými v této matici.
17. Způsob podle nároku 16, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.
18. Způsob podle nároku 17 nebo 18, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívá podrobovaná kašovitá suspenze během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého plynule míchá až do úplného dokončení kalcinace.
19. Způsob podle kteréhokoli z nároků 16 až 18, **v y z n a ě n ý t í m**, že se kašovitá suspenze odvodňuje filtrací pro vytvoření filtračního koláče, který se po té lisuje za mokra na požadovaný tvarovaný útvar.
20. Způsob výroby desky podle nároku 10 z kompozitního materiálu podle kteréhokoli z nároků 7 až 9, **v y z n a ě n ý t í m**, že se mletý dihydrát síranu vápenatého a plnivové částice směšují s vodou za vytváření řidké kašovitě suspenze, přičemž plnivové částice, které jsou v podstatě nerozpustné ve vodě, mají na povrchu a/nebo ve svém objemu mezery způsobí k vnikání vody s dihydrátem síranu vápenatého pro smáčení uvedených mezer, přičemž kašovitá suspenze za působení tlaku zahřívá na teplotu kalcinace dihydrátu síranu vápenatého, přičemž se za udržování

této teploty a působení tlaku v kašovitě suspenzi tvoří krystalizační zárodky a následně krystaly polohydrátu síranu vápenatého in-situ v mezerách plnivových částic a okolo těchto mezer, načež se kašovitá suspenze odvodňuje a lisuje se na desku, přičemž se současně umožňuje, aby teplota hmoty poklesla pod teplotu rehydratace síranu vápenatého na krystaly dihydrátu síranu vápenatého, a odvodněná deska se suší při uvedené snížené teplotě pro získání výsledné lisované desky z kompozitního materiálu.

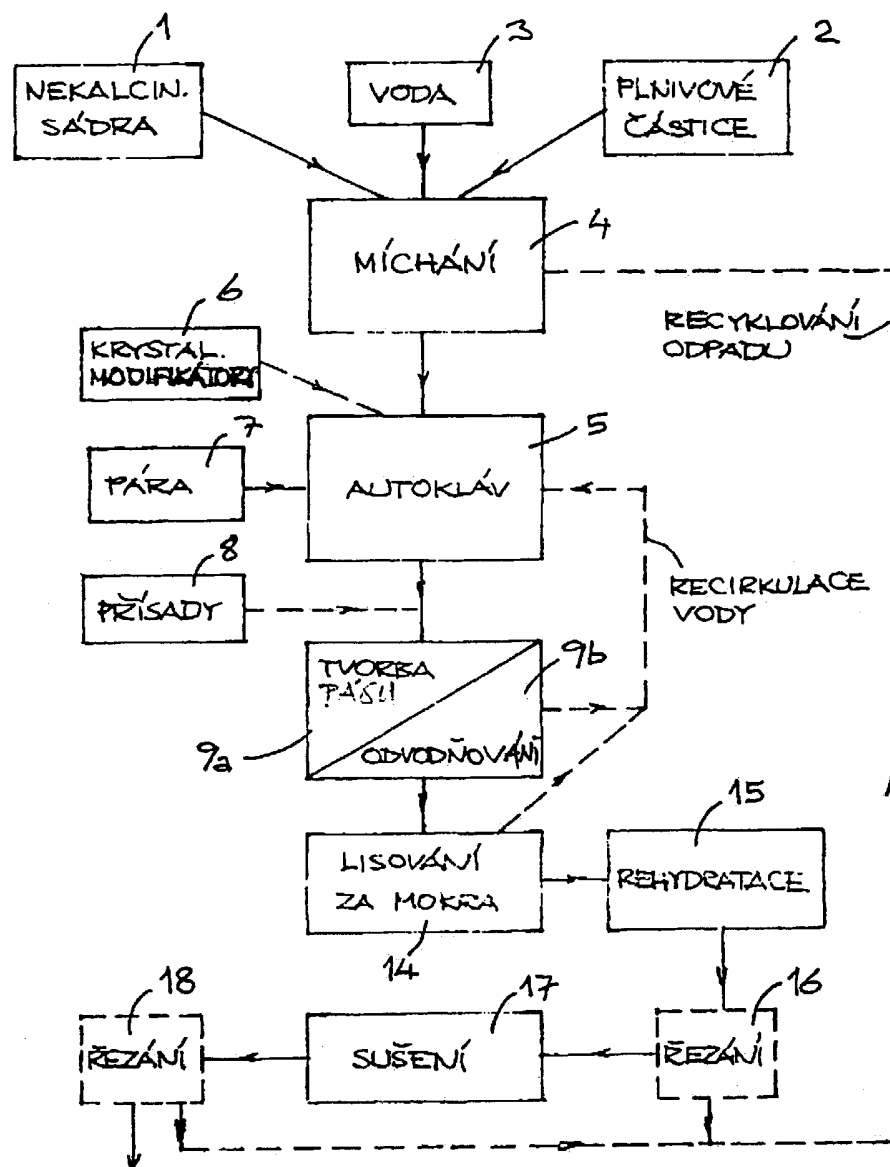
21. Způsob podle nároku 20, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze při tvorbě krystalizačních zárodků a následně krystalů udržuje nad teplotou kalcinace.
22. Způsob podle nároku 20 nebo 21, **v y z n a ě n ý t í m**, že se zahřívání podrobovaná kašovitá suspenze během kalcinace dihydrátu síranu vápenatého plynule míchá až do úplného dokončení kalcinace.
23. Způsob podle kteréhokoli z nároků 20 až 22, **v y z n a ě n ý t í m**, že se teplota horké kašovitě suspenze po vypuštění na plochý formovací povrch udržuje na hodnotě nad 93 °C, až do uvedení kašovitě suspenze do v podstatě odvodněného stavu a slisování na desku.
24. Způsob podle kteréhokoli z nároků 20 až 22, **v y z n a ě n ý t í m**, že se kašovitá suspenze odvodňuje filtrací pro vytvoření filtračního koláče, který se po té lisuje za mokra na desku.
25. Způsob podle nároku 24, **v y z n a ě n ý t í m**, že se ze získané desky další voda odstraňuje dříve než teplota této desky poklesne pod teplotu, při níž polohydrát síranu vápenatého rehydratuje na dihydrát, načež se deska ochlazuje pod teplotu rehydratace a nechá se proběhnout rehydratace na dihydrát, a nakonec se deska suší pro odstranění zbývající volné vody.
26. Způsob podle nároku 24 nebo 25, **v y z n a ě n ý t í m**, že deska tvořená lisováním horkého filtračního koláče se před sušením ochlazuje na teplotu okolo 49 °C pro vyvolání rehydratace polohydrátu síranu vápenatého před tím, než se vysuší.
27. Způsob podle nároku 26, **v y z n a ě n ý t í m**, že deska se suší při teplotě udržované v rozmezí od 44 do 52 °C.
28. Způsob podle kteréhokoli z nároků 20 až 27, **v y z n a ě n ý t í m**, že se odvodněný filtrační koláč lisuje na desku, která má po hydrataci a sušení objemovou hmotnost od 640 do 800 kg/m³.
29. Způsob podle kteréhokoli z nároků 20 až 28, **v y z n a ě n ý t í m**, že kašovitá suspenze obsahuje 0,5 až 30 % hmotn. dřevěných vláken.
30. Způsob podle nároku 29, **v y z n a ě n ý t í m**, že kašovitá suspenze obsahuje 10 až 20 % hmotn. dřevěných vláken.
31. Způsob podle kteréhokoli z nároků 20 až 30, **v y z n a ě n ý t í m**, že se kašovitá suspenze zahřívá v tlakové nádobě na teplotu v rozmezí od 140 do 152 °C.

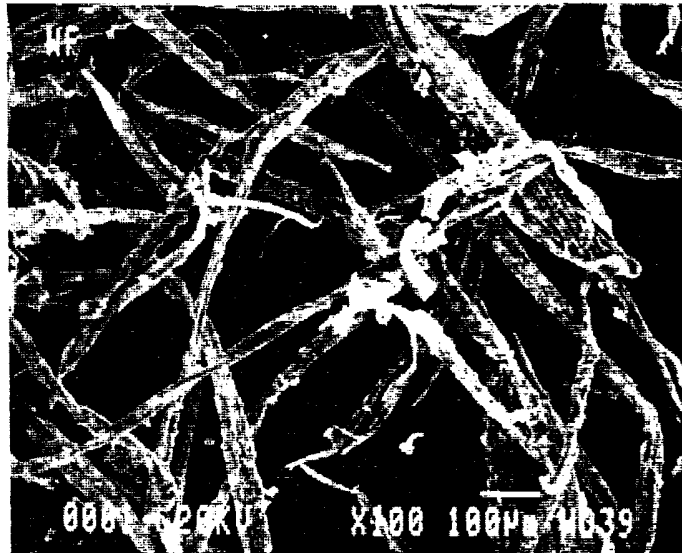
11 výkresů

OBR. 1



OBR. 2

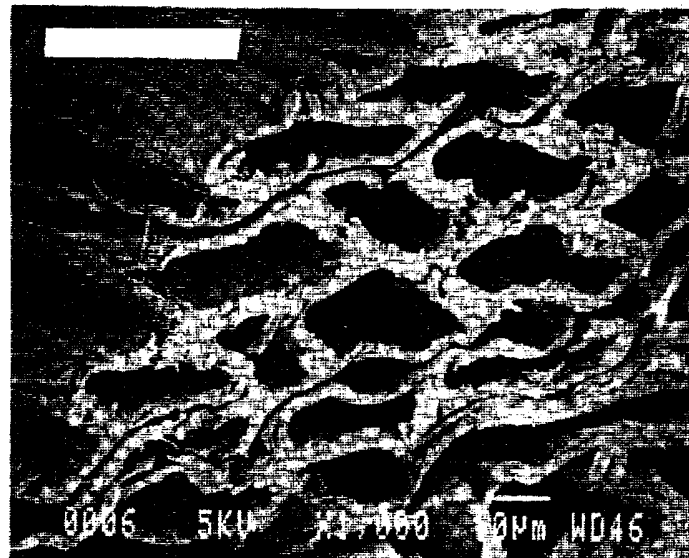




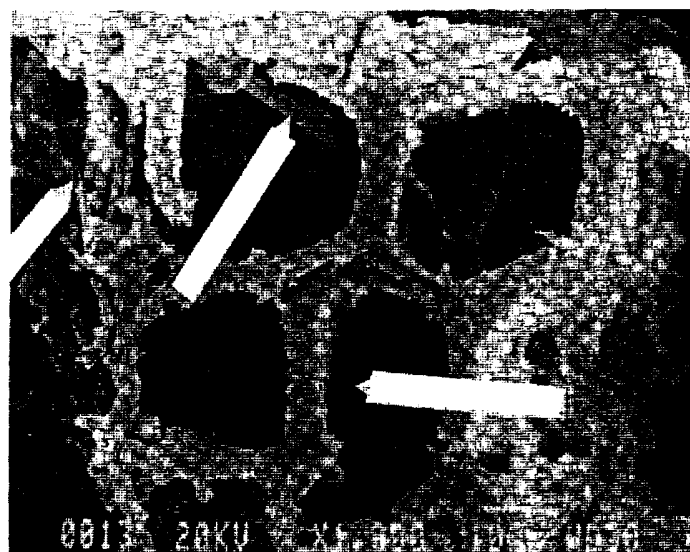
3



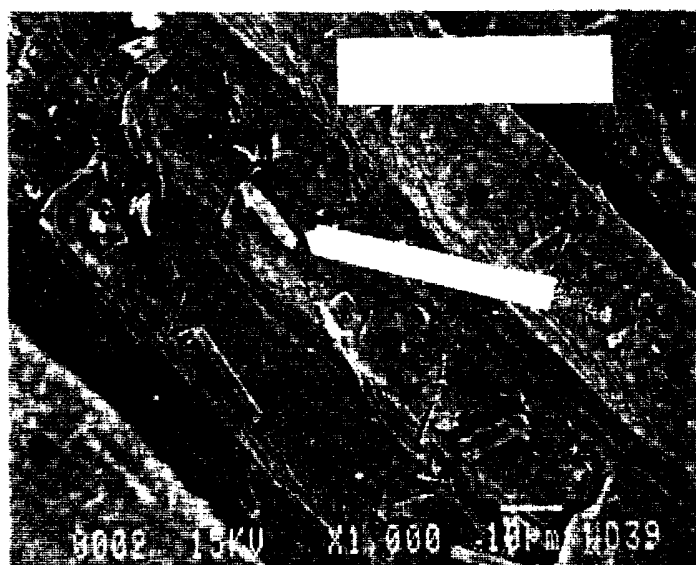
4



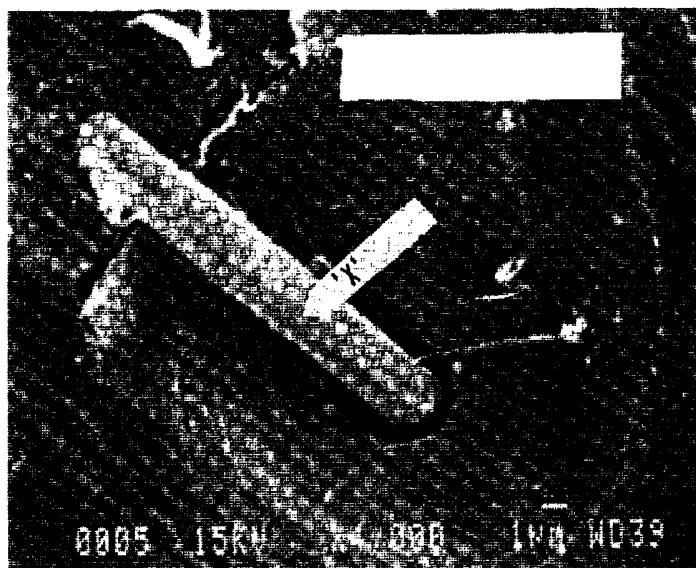
5



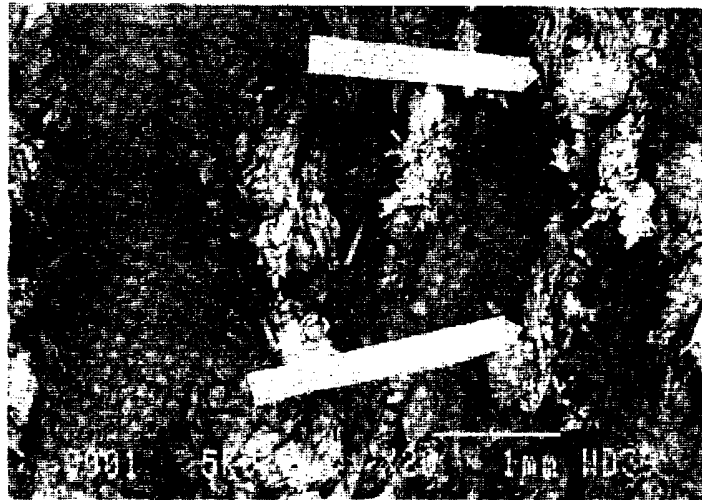
6



7



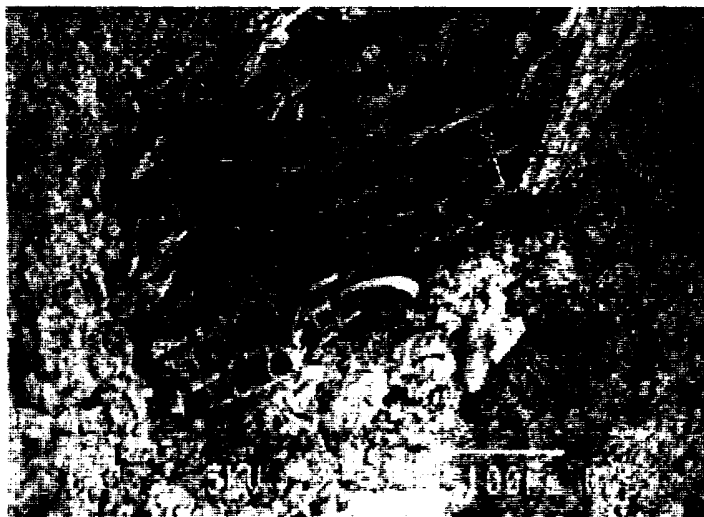
8



9a



9b



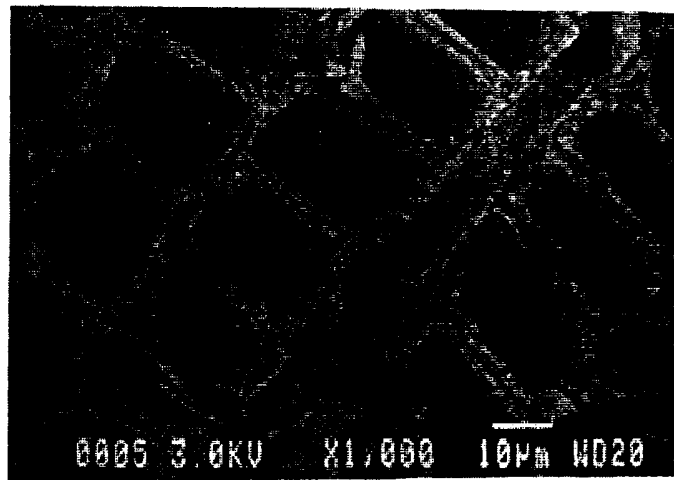
9c



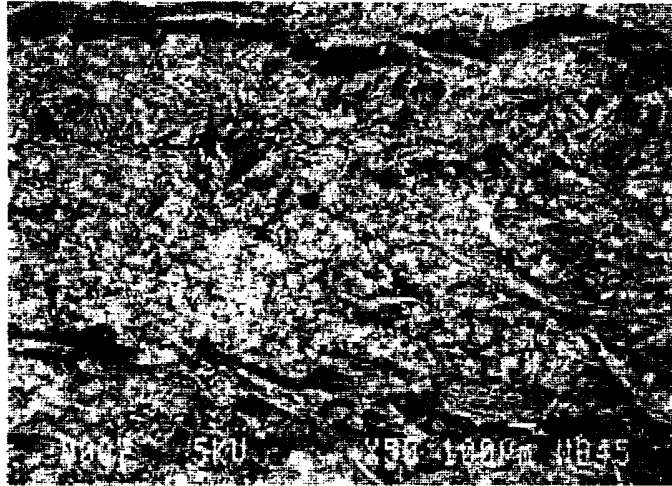
9d



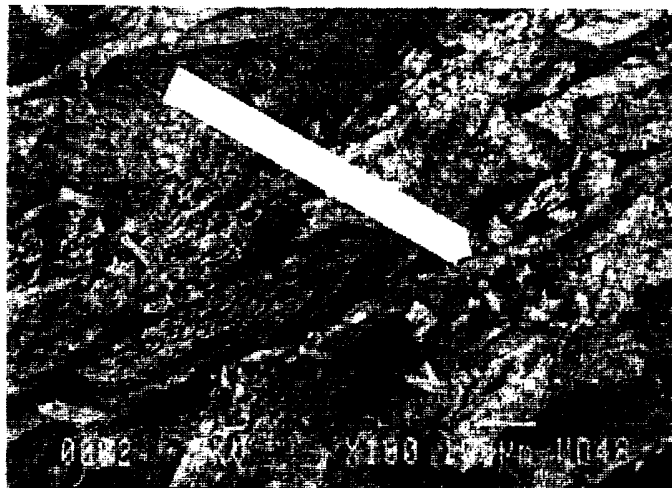
9e



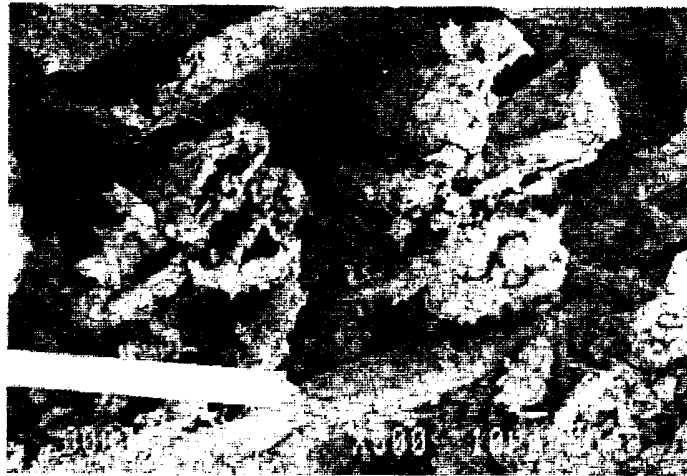
9f



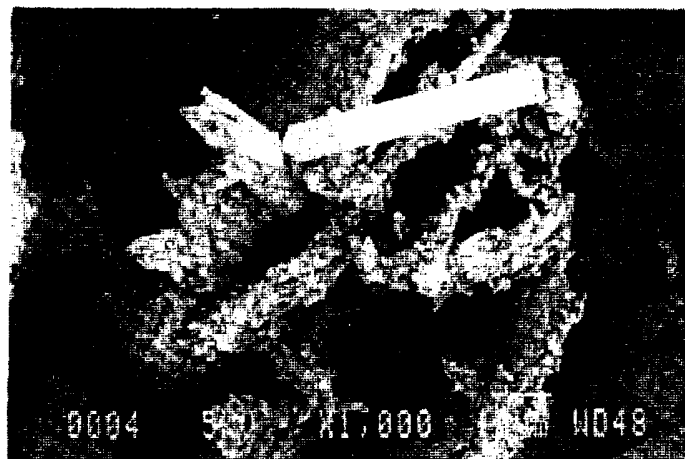
10a



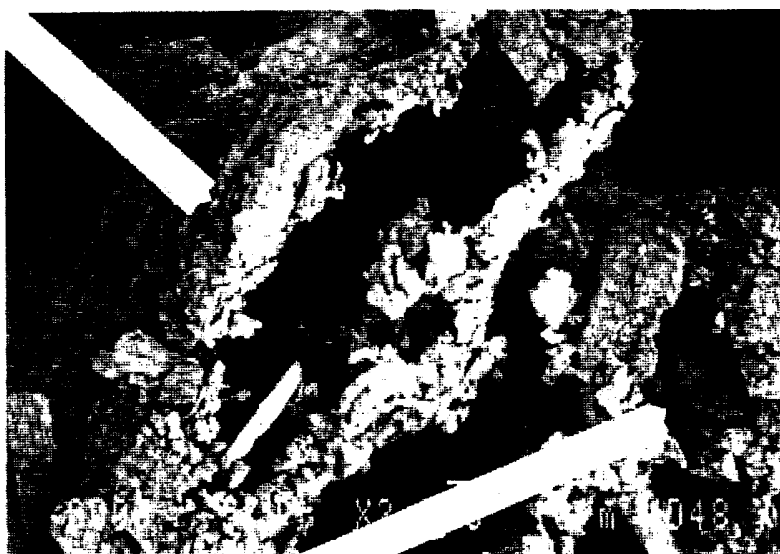
10b



IOc



IOd



10e

Konec dokumentu
