

(19)



(10) **LT 4816 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **4816**

(51) Int. Cl.⁷: **C04B 28/04**
C04B 14/46

(21) Paraiškos numeris: **2000 091**

(22) Paraiškos padavimo data: **2000 09 27**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2001 05 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2001 07 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Vaclovas Alfonsas ZNUTAS, LT
Marcelinas Giedrius TRINKA, LT
Remigijus ZNUTAS, LT

(73) Patento savininkas:

Vaclovas Alfonsas ZNUTAS, Ventos g. 22-3, Venta, 5450 Akmenės r., LT
Marcelinas Giedrius TRINKA, Vytauto g. 145-16, 5408 Šiauliai, LT
Remigijus ZNUTAS, Laisvės pr. 65a-24, 2010 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

—

(54) Pavadinimas:

Kompozicija plonasienių cementinių gaminių gamybai

(57) Referatas:

Išradimas priskirtinas statybinių medžiagų gamybos technologijos sričiai ir naudotinas plonasienių cementinių statybinių medžiagų, visų pirma neasbestinio šiferio ir neasbestinių vamzdžių gamyboje.

Išradimo tikslas - sukurti naują kompoziciją, kurios pagalba asbocementinių gaminių gamybos technologija būtų pritaikyta neasbocementinių gaminių gamybai, kurioje asbestas būtų pakeistas kita be pavojingo poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai, armuojančiomis savybėmis pasižyminčia medžiaga ar medžiagų mišiniu.

Tikslas pasiekiamas neasbocementinių gaminių gamyboje naudojant medžiagų kompoziciją, kurioje vietoje asbesto kaip armuojanti medžiaga naudojama akmens vata arba akmens vatos atliekos (akmens vatos ir

formaldehidinių dervų mišinys). Medžiagų kompoziciją sudaro, masės %: cementas (portlandcementis) 70-92, armuojanti medžiaga (akmens vata arba jos atliekos) 7-29, rišiklis (kalcio silikatas arba silicio dioksidas) 1-10 ir plastifikuojanti medžiaga (celiuliozė, stiklo pluoštas arba kiti pluoštai) iki 7 masės %. Pagal šią kompoziciją pagaminti beasbestiniai cementiniai gaminiai neturi kenksmingo poveikio žmonių sveikatai ir aplinkai, pasižymi geromis statybinėms medžiagoms nustatytais fizikinėmis-mechaninėmis charakteristikomis, bei estetinėmis savybėmis, yra nedegūs, atsparūs atmosferos poveikiui bei vertingi gamybos sąnaudų požiūriu.

Išradimas priskirtinas statybinių medžiagų gamybos technologijos sričiai ir naudotinas plonasienių cementinių statybinių gaminių, visų pirma neasbestinio šiferio ir neasbestinių vamzdžių gamyboje.

Praktikoje tarp statybinių storasienių ir plonasienių cementinių gaminių pluošto pagalba sustiprinti (t.y. armuoti) cementiniai gaminiai, pagaminti naudojant asbestą ir cementą (asbocementiniai gaminiai), yra žinomi ne vieną dešimtmetį. Asbocementinių gaminių pramonėje plačiausiai paplitusi ir dažniausiai naudojama tiek užsienyje, tiek ir Lietuvoje asbocementinių gaminių technologija, paremta Liudviko Hatčeko sukurtu "šlapiojo formavimo", panaudojant vyniojamąjį audeklą, būdu. Asbocementinių gaminių gamybos technologija, pagrįsta šiuo gamybos būdu, yra plačiau aprašyta daugelyje leidinių (pavyzdžiui, knygose: Harald Klos "Asbestos Cement", Springer Verlag, 1967; П.Н.Соколов "Технология асбестоцементных изделий", Москва, 1968; И.И. Берней "Технология асбестоцементных изделий", Москва, 1977; В.В. Тимашев, Ю.С. Гризак "Технология асбестоцементных изделий", Москва, 1979). Žinoma asbocementinių gaminių gamybos technologija (medžiagų kompozicija, vykdomi technologiniai procesai ir sąlygos bei technologiniai įrenginiai), aprašyta И.И. Берней "Технология асбестоцементных изделий", Москва, 1977, с. 27 – 32, 39 – 51, 77 – 83. Pagal minėtą technologiją, naudojant automatizuotą asbocementinio banguoto šiferio gamybos technologinę liniją CMA-170, asbocementinių banguotų lakštų (asbocementinio šiferio) 40/150 pagal TS 21 LTSR 159 - 87 gaminimui naudojama medžiagų kompozicija, kurią sudaro nuo 17 iki 22 masės % asbesto ir nuo 78 iki 83 masės % cemento.

Pagal asbocementinių gaminių technologiją pagaminti asbocementiniai gaminiai pasižymi geromis stoginėms dangoms būtinomis savybėmis: turi geras fizikines-mechanines savybes, yra nedegūs, atsparūs atmosferos poveikiui, pasižymi dideliu stipriu tempiant ir lenkiant. Vienintelė neigiama asbocementinių gaminių savybė, kad jų sudėtyje esantis asbestas turi pavojingą poveikį žmonių sveikatai ir aplinkai. Pavojingas poveikis žmonių sveikatai pasireiškia tuo, kad asbocementinių gaminių gamyboje naudojami smulkūs asbesto pluošteliai (nuo 0,3 iki 3 μm diametro), kurie gaminių gamybos ar eksploatacijos metu dulkių pavidalu gali patekti į žmogaus kvėpavimo organus, per jų audinius patenka į kraują, su kuriuo magnio silikatai sudaro patvarius junginius ir praktiškai yra

neišvalomi iš žmogaus organizmo, kas sukelia įvairius susirgimus (plačiau žiūrėti <http://www.kmesa.com/Home/asbestosdiseases.html>). Paskutiniaisiais metais Lietuvoje ir daugelyje užsienio valstybių laikomasi pozicijos: nutraukti asbocementinių gaminių gamybą bei naudojimą. Todėl kyla poreikis pakeisti asbocementinių gaminių technologiją, t.y. asbestą kaip armuojančią medžiagą pakeisti kitomis armuojančiomis savybėmis pasižyminčiomis medžiagomis ar jų kompozicijomis.

Praktikoje yra žinoma, kad plonasienių cementinių statybinių gaminių gamyboje, panaudojant asbocementinių gaminių gamybos technologinę liniją (neasbocementinio šiferio, apdailos plokščių, elektrotechninių skydų ir panašių gaminių gamyboje), asbestas kaip armuojanti medžiaga pakeičiamas celiulioze (susmulkintomis popieriaus ir kartono atliekomis), kai kuriais sintetiniais (polivinilalkoholiu, polivinilakrilu, poliakrilnitrilu ir pan.) ar stiklo pluoštais arba jų mišiniais. Pavyzdžiui, Vokietijos firma Wehrhahn nuo 1983 metų naudoja neasbocementinių banguotų lakštų technologiją, kurioje į smėlio ir cemento kompoziciją vietoj asbesto įvedama 1,3 – 3,1 masės % stiklo pluošto ir 0,3 – 1,1 masės % PVA (polivinilalkoholio) pluošto (plačiau žiūrėti, <http://www.wehrhahn.de>). Belgijos kompanijų grupės Eternit naudojamoje neasbocementinių banguotų lakštų technologijoje asbestas pakeičiamas celiuliozės ir sintetinių (poliakrilnitrilo arba polivinakrilo) pluoštų mišiniu.

Yra žinoma armuotų neasbocementinių lakštinių gaminių gamyba naudojant Hatčeko mašiną (JAV patento Nr. 4 428 775), kai armuojanti medžiaga – asbestas pakeičiamas beasbestinio armuojančio pluošto, poli(etileno oksido) homopolimero ir molio mišiniu. Neasbocementinę kompoziciją sudaro: cementas (Portlandcementis) nuo 40 iki 80, armuojantis pluoštas nuo 1 iki 15, molis nuo 2 iki 15, rišiklis nuo 10 iki 40 ir poli(etileno oksido) homopolimeras nuo 0,03 iki 0,5 masės %. Pagal šią kompoziciją armuojančiu pluoštu gali būti medvilnės, sizalio, džiuoto, kanapių, Krafo, stiklo, aliuminio oksido, anglies, mineralinės vatos, polipropileno ar aramido grupės pluoštas. Pagal šią kompoziciją rišikliu yra silicio dioksidas (kvarcas).

Tačiau dėl naudojamos celiuliozės ar kitų organinės kilmės pluoštų mažo atsparumo atmosferos poveikiui bei būtino jų papildomo cheminio apdorojimo, naudojamų sintetinių pluoštų nedidelio atsparumo aukštai temperatūrai bei jų didelės kainos, o taip pat dėl būtinų asbocementinių gaminių gamybos linijos esminių technologinių pakeitimų šių medžiagų, kaip pagrindinės armuojančios

medžiagos, naudojimas ekonominiu požiūriu nėra visai priimtinas.

Išradimo tikslas – sukurti naują kompoziciją, kurios pagalba asbocementinių gaminių gamybos technologija būtų pritaikyta plonasienių neasbocementinių gaminių gamybai. Naujoje kompozicijoje asbestas turėtų būti pakeistas kita be pavojingo poveikio žmogaus sveikatai ir aplinkai, armuojančiomis savybėmis pasižyminčia medžiaga ar medžiagų kompozicija. Siekta, kad neasbocementinę kompoziciją iš cemento, armuojančios medžiagos bei kitų sudėtinių kompozicijos dalių būtų galima panaudoti banguotų stoginių dangų gamyboje naudojant serijinius asbocementinio šiferio gamybos įrengimus ir kad pagamintas neasbocementinis gaminys pasižymėtų stoginėms dangoms reikalingomis fizikinėmis–mechaninėmis bei estetinėmis savybėmis.

Asbocementinių gaminių gamybos technologijos pritaikymas plonasienių cementinių gaminių gamybai naujas tuo, kad kaip armuojančią medžiagą vietoj asbesto naudojama išplaušinta akmens vata arba išplaušintos akmens vatos atliekos (akmens vatos ir fenolformaldehidinių dervų mišinys).

Asbocementinių gaminių gamybos technologijos pritaikymas plonasienių neasbocementinių gaminių gamybai, naudojamą asbestą pakeičiant kita be pavojingo poveikio žmogaus sveikatai ir aplinkai, armuojančiomis savybėmis pasižyminčia medžiaga ar medžiagų kompozicija, pasiekiamas sudarius kompoziciją, esant šiam komponentų santykiui, masės %:

cementas 70 – 92;

išplaušinta akmens vata arba išplaušintos akmens vatos atliekos 7 – 29;

rišiklis (kalcio silikatas arba silicio dioksidas) 1 – 10;

plastifikuojanti medžiaga (celiuliozė, stiklo pluoštas ar kiti pluoštai) 0 – 7.

Akmens vata arba akmens vatos atliekos (akmens vatos ir fenolformaldehidinių dervų mišinys) išplaušintos iki pluošto, kai akmens vatos plaušeliai yra 5 – 7 μm diametro.

Kompozicijoje, siekiant pagerinti akmens vatos ir cemento dalelių adheziją, naudojamas rišiklis (kalcio silikatas arba silicio dioksidas). Rišiklio naudojimas taip pat padidina gaminio stiprumines charakteristikas.

Plastifikuojančios medžiagos įtraukimas ar neįtraukimas į minėtą medžiagų kompoziciją priklauso nuo gaminamo gaminio pageidaujamų fizikinių–mechaninių savybių bei gaminio formavimo specifikos. Gaminant banguoto profilio plonasienesius neasbocementinius gaminius (t.y. gaminius, kurių formavimui būtinas

didesnis formuojamos medžiagos plastiškumas), būtina į aptariamą medžiagų kompoziciją įtraukti plastifikuojančių medžiagų, t.y. celiuliozės, stiklo pluošto ar kitų mineralinių ar sintetinių pluoštų. Gaminant lygaus profilio plonasienius neasbocementinius gaminius, plastifikuojančių medžiagų įtraukimas į kompoziciją
5 nėra būtinas.

Atsižvelgiant į pageidautinas fizikines–mechanines savybes bei spalvinę gamą, į minėtą medžiagų kompoziciją be plastifikuojančių medžiagų gali būti įtraukiami ir cheminiai priedai (natrio silicio fluoridas, kalcio chloridas, poliakrilamidas ir kt.), šviesai ir atmosferos poveikiui patvarių pigmentų ar dažų
10 įkrovos.

Plonasienių cementinių gaminių gamybos procesas pagal minėtą medžiagų kompoziciją gali būti atliekamas serijiniais asbocementinių gaminių gamybos įrengimais, nedarant esminių technologinės linijos pakeitimų.

Laboratoriniu būdu atlikus įvairių išplaušintos akmens vatos ir cemento
15 kompozicijos mėginių fizikinius-mechaninius ir drėgmės įsigėrimo tyrimus nustatyta, kad analogiškos asbesto ir cemento kompozicijos (20 masės % asbesto ir 80 masės % cemento) mėginiui charakteristikos pasiekiamos, kai neasbocementiniams mėginiams panaudojama medžiagų kompozicija, kurioje yra: cemento 80 – 87, išplaušintos akmens vatos 8 – 18, rišiklio (silicio dioksido arba
20 kalcio silikato) 1 – 5 masės %. Silicio dioksido ir kalcio silikato kaip rišiklių naudojimo neasbocementinių mėginių stipruminėms ir drėgmės įsigėrimo charakteristikoms poveikis buvo analogiškas. Todėl į medžiagos kompoziciją galima įtraukti bet kurį iš šių rišiklių.

Nauja kompozicija buvo išbandyta įmonės “Daugėlių statybinės medžiagos”
25 šiferio gamybos ceche, naudojant automatizuotą asbocementinio banguoto šiferio gamybos technologinę liniją CMA–170. Kompozicijai buvo naudojamos šios medžiagos:

- 1) portlandcementis (AB “Akmenės cementas”, LST 1455);
- 2) akmens vata (UAB “Partek Paroc”);
- 30 3) celiuliozė (susmulkintas popierius);
- 4) silicio dioksidas.

Gamybiniu būdu išbandyta šios sudėties medžiagų kompozicija:
portlandcementis – 750 kg;
35 išplaušinta akmens vata – 135 kg;

celiuliozė (susmulkintas popierius) – 13,5 kg,
silicio dioksidas – 25 kg.

Technologiniame procese naudojamo vandens temperatūra vandens garų
pagalba pašildoma iki 35 – 40 °C, naudojamas vanduo yra be organinių ir
5 mineralinių priemaišų, kai 12 – 13 (pH).

Pagal drėgnumą komponentų įkrovos yra sausos būsenos. Išplaušintas
akmens vatos ir celiuliozės mišinys (santykiu 9 : 1) juostiniu transporteriu
paduodamas į hidromaišyklę ir maišomas su minimaliu vandens kiekiu (300 – 400
litru) iki homogeniškos masės. Po to paduodamas silicio dioksidas, o gautas
10 mišinys maišomas iki vientisos masės (10 - 12 minučių). Vėliau paruoštas mišinys
siurbliu paduodamas į turbomaišyklę. Turbomaišyklėje į paduotą mišinį savoriniais
dozatoriais dozuojamas cementas, supilamas vanduo (1400 – 1500 litru), kur
maišoma iki vientisos suspensijos. Maišymo procesas trunka 3 – 5 minutes.
Paruošta masė siurbliais paduodama į kaušinę maišyklę, o iš jos į formavimo
15 mašinos vonias. Automatizuotos technologinės linijos (CMA-170) įrengimai ir
įrenginiai veikia nustatytais sąlygomis ir režimu kaip ir asbocementinio šiferio
gamybos proceso metu. Masės paruošimo ir formavimo trukmė – iki 30 minučių.

Formavimo linijos pagalba suformuojami lapai, kurių išmatavimai:

- ilgis - 1250 ± 14 mm;
- 20 plotis - 980 ± 9 mm;
- storis - $6 \pm 0,8$ mm;
- bangos aukštis - 40 ± 4 mm;
- bangos žingsnis – 150 ± 10 mm;
- perdengiančios bangos aukštis - 40 ± 6 mm;
- 25 perdengiamos bangos aukštis - 32 ± 6 mm.

Panaudojus siūlomą kompoziciją pagamintas šiferis, lyginant su
asbocementiniu šiferiu, atitiko fizikinius parametrus. Neasbestinio šiferio
atsparumas laužimui – 14(140) – 16,4(164) MPa(kg/cm²) (palyginimui asbestinio
šiferio: 16(160) – 18(180) MPa(kg/cm²)); vandens įsigėrimo koeficientas, palyginus
30 su asbestiniu šiferiu, yra 10 % mažesnis. Panaudojus minėtą kompoziciją,
pagamintas neasbestinis šiferis atitinka estetines charakteristikas, būtinas
stoginėms dangoms, nėra degus (t.y. gamybos metu nenaudojamos degios,
temperatūrai neatsparios medžiagos), neturi kenksmingo poveikio žmonių
sveikatai ir aplinkai, gamybos sąnaudų požiūriu yra konkurentabilus, lyginant su
35 kitų sudėčių neasbocementiniais šiferiais.

Išradimo apibrėžtis

1. Plonasienių cementinių gaminių kompozicija, susidedanti iš cemento, armuojančios medžiagos, rišiklio ir plastifikuojančios medžiagos
5 b e s i s k i r i a n t i tuo, kad kompozicijoje yra nuo 70 iki 92 masės % cemento, nuo 7 iki 29 masės % armuojančios medžiagos, nuo 1 iki 10 masės % rišiklio ir nuo 0 iki 7 masės % plastifikuojančios medžiagos.

2. Kompozicija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad armuojančia medžiaga yra išplaušinta akmens vata arba akmens vatos atliekos (akmens vatos
10 ir fenolformaldehidinių dervų mišinys).

3. Kompozicija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad rišikliu yra kalcio silikatas arba silicio dioksidas.

4. Kompozicija pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad plastifikuojančia medžiaga yra celiuliozė arba stiklo pluoštas.

15 5. Kompozicija pagal 1 – 4 punktus, skirta gaminti plonasienius neasbestinius cementinius gaminius pagal asbocementinių gaminių gamybos technologiją, tokius kaip neasbestinį šiferį, neasbestinius vamzdžius ir pan.