(19)

SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 853088 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 853088

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
B28B 1/26
C08J 9/28

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.12.1984**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **12.08.1985**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **12.08.1985**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **11.12.1984 PCT/DE1984/000271**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

14.12.1983 DE P_3345188.5 14.03.1984 DE P3409278.1

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Will, Guenther, Zimmerstrasse 11 Darmstadt, BRD, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Will, Guenther, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Keraamisten materiaalien muovaus.
Formning av keramiska material.

Keraamisten materiaalien muovaus

Keraamisten materiaalien muovauksessa käytetään muotteja kipsistä, johon sekoitetaan eri suuruisia vesimääriä valu-, muovaus- tai puristusmuottien valmistamista varten. Muotit kestävät aina rasituksesta, huokosten tilavuudesta, pinnan laadusta ja käyttötavasta riippuen 50-joitakin satoja muovauskertoja. Paitsi yksinkertaista työstämistä, alhaisia materiaalikustannuksia ja käytön monipuolisuutta valu-, muovaus- ja puristusmuotteina, on kipsillä se edullinen ominaisuus, että se muodostaa valettavien keraamisten massojen kanssa kontaktissa ollessaan niiden sisältämän veden absorption kautta valumassan, johon menee aikaa mm:n paksuutta kohti noin 1-30 minuuttia ja joka irtoaa lisäkuivumisen jälkeen muotista.

Varjopuolena on muovausten rajoitetun lukumäärän vuoksi muottien rajoitettu käyttökelpoisuus ja muottien raskas paino, joka vaikuttaa haitallisesti erikoisesti suurten muotokappaleiden kohdalla. Epäedullista on myöskin usein vielä pehmeän valumassan nopea irtoaminen muotista. Jo kauan on etsitty kipsille mahdollista korvaavaa ainetta muottimateriaalina.

Kipsistä luopuminen muottimateriaalina on onnistunut vain painevalussa, joka on noin 20 vuotta tunnettu menetelmä, jossa valumassan muodostuminen saadaan aikaan suljetussa muotissa korkean slikkeriin kohdistetun paineen avulla.

Painevalu-, muovaus- ja puristusmuottien valmistamiseksi tunnetaan joukko menetelmiä, joiden avulla saadaan huokoisista kiinteistä aineista muodostuvia muotteja. Esimerkiksi kovettuviin hartsi-muottimassoihin sekoitetaan vesiliukoisia suoloja, jotka liukenevat kovettumisen jälkeen pois, plastisoituvia muoveja, kuten esimerkiksi polymetyylimetakrylaattia, polyetyleeniä puristetaan hienorakeisessa muodossa kohotetussa lämpötilassa samalla tavoin kuin valmistetaan huokoisia metallimuotokappaleita sintraamalla hienorakeista jauhetta. Toisten menetelmien mukaan saavutetaan huokoisuus puristamal-

la epäorgaanisia, hienorakeisia jauheita kuten esimerkiksi kvartsia, johon on lisätty hieman hartsia sideaineeksi. Lopuksi on selostettu myös muovausmassojen käyttöä huokoisesta kalsiumsilikaattihydraatista jota kovetetaan autoklaavissa sekoitettuna karkearakeisen kipsin kanssa. Näillä menetelmillä on se varjopuoli, että muottien valmistaminen on kustannuksiltaan kallista ja monimutkaista.

DP 19 28 026:ssa on julkaistu menetelmä, joka suosittaa huokoisten kiinteiden aineiden valmistamiseksi kovettuvaa, vettä sisältävää valumassaa, joka muodostuu nestemäisistä, veden kanssa emulgoituvista monomeereistä ja veteen liukenemattomista, mutta monomeerissä ainakin paisuvista, jauhemaisista polymeereistä, ja joka katalysoituna kovettuu muotoilun jälkeen valamalla. Näiden menetelmien avulla valmistetuilla huokoisilla muoteilla on ollut mahdollista saada painevalussa joitakin tuhansia muovauksia slikkerin paineella 10-50 baaria.

Kuten edellä on esitetty, ovat muotit, jotka on valmistettu tunnettujen menetelmien mukaan erikoisesti muoviin perustuen, olleet vain hyvin rajoitetusti keraamisten materiaalien muovailuun soveltuvia. Kipsille tyypillinen paineeton valumassan muodostuminen keraamisen slikkerin kanssa, ei ole ollut mahdollista ja sitä on pidettykin saavuttamattomana. Kipsi on sen vuoksi pysynyt tähän asti lähes yksinomaan käytettynä muottimateriaalina keraamisten materiaalien muovauksessa valu-, muovaus- ja puristusmenetelmillä.

Keksinnön tehtävänä on keraamisten materiaalien muovauksen, joka on pitkälti sidottu kipsin käyttöön, rationalisoiminen, huomattavien materiaalikustannusten vähentäminen ja kipsin korvaaminen muottimateriaalilla, jolla on kuten tälläkin valumassan muodostamiskyky, joka kestää paremmin kosteus- ja lämmönvaihtelun, paineen ja deviaation rasitusta, ja helpottaa muotin rakenteen muotoilua. Tällöin on saavutettava mahdollisuus käyttää samaa materiaalia valu-, muovaus-, puristus- ja painevalumuottina samoin kuin kipsin jalostamisessa työmuotteja valmistettaessa avoimessa ja suljetussa valussa.

Keksinnön tulee myös lyhentää huomattavasti valumenetelmässä muottien seisomisaikaa täytettyinä ja kuivumista, moninkertaistaa toisiaan seuraavien ja päivittäisten muovausten lukumäärä, mahdollistaa valu-

massan muotista irrottamisen säätely ja pienentää energian ja muottien käyttökustannukset minimiin.

Eräs menetelmän variantti korvaa ja tekee yksinkertaisemmaksi tähän asti harjoitetun puristusvalumenetelmän, jossa käytetään 10-50 baaria korkeampia paineita, keksinnön mukaisesti suoritettavalla alipainemenetelmällä, niin että voidaan selvitä hyvin pienillä muotin ja koneiden käyttökustannuksilla ja konventionaaliseen valumenetelmään nähden murto-osalla muotin seisomisaikaa.

Keksinnön mukaan valmistetaan ja käytetään keraamisten materiaalien muotoiluun huokoisista muoveista tehtyjä muotokappaleita vesipitoisista kovettuvista muottimassoista, joilla on avoin, vedellä uudestaan täyttyvä huokostilavuus ainakin 10 % muottimassan tilavuudesta ja kapillaari-imuvoima, joka muotinseinämän ollessa kontaktissa nestemäisen keraamisen massan kanssa, jonka vesipitoisuus on tavallisesti 25-35 tilavuus-%, imee ja lujittaa suspendoituneet kiinteät aineet, jolloin muodostuu kuten kipsin kanssa muotista poistettava valumassa muottimateriaalin avulla säädettävässä ajassa.

Muottivalmisteen seisonta- ja kuivumisaika ja siten myös muotin seisonta-aika lyhenee huomattavasti keksinnön mukaisesti tuomalla lisäaineita huokoiseen muovausmassaan, josta muotti tehdään, valumassan muodostumisen ja vedenpoiston nopeuttamisen ansiosta.

Valumassan muodostumisen nopeutta voidaan säädellä sen määrän avulla, mitä muovausmassa sisältää valumassan muodostumista nopeuttavia lisäaineita, halutulle aikavälille.

Valumassan muodostumisessa tapahtuva muutos käytettäessä keksinnön mukaista muottimassaa valumassan muodostumista nopeuttavan aineen kanssa tai ilman sitä, verrattuna kipsiin, esitetään kuviossa 1. Graafinen vertailu osoittaa yksiselitteisesti keksinnön mukaisesti saavutetun säätelyalueen ja erikoisesti valumassan muodostumista nopeuttavan aineen kanssa saavutetun ylivoimaisuuden. Nopeamman veden poistumisen ansiosta muotissa voidaan seisonta- ja kuivumisaikoja vähentää 33-20 prosenttiin konventionaalisessa valussa kipsimuoteissa tarvittavista ajoista.

Keksinnön tärkeänä osana on koko muotin seisomisajan lyhentäminen. Tähän päästään siten, että muotissa oleva slikkeri pannaan esimerkiksi vastaavan täyttökorkeuden tai paineilman avulla paineen alaiseksi. Päinvastoin kuin tunnetussa painevalumenetelmässä, jossa vaaditaan 10-50 baarin paineita, riittää uuden alipainemenetelmän mukaan, että muotissa olevaan slikkeriin kohdistetaan aina halutusta valumassan vahvuudesta ja seisonta-ajasta riippuen, 0,1-noin 5 baarin paine lyhyen aikaa.

Saniteettislikkerin kanssa saadaan valumassan paksuus 4-8 mm 5-10 minuutin kuluessa ainoastaan 0,75 baarin paineella. Normaali tämän slikkerin seisonta-aika on kipsimuotissa 65-75 min, muotin seisomisaika 230 min. Uuden alipainemenetelmän avulla saavutetaan 12-25 min muotin seisomisaikoja mainitun paksuisille valumassoille.

Valumuotit voidaan tätä varten varustaa pienin muutoksin, kuten esimerkiksi sulkulaitteilla muotin tiivistämistä varten ja slikkerin pinnan yläpuolella olevalla täyttömuhvilla, joka voi olla varustettu suljettavalla ilmatilalla paineilman vastaanottamista varten. Uuden menetelmän mukaisesti valmistettu valumuotti on säädettävä 30-60 %:n huokostilavuuteen. Tällaisia valumuotteja voidaan käyttää myös painemuotteina.

Puristuspaineen korvaamiseksi tai vahvistamiseksi voidaan valumuotti säilyttää suljetussa säiliössä ja ilma poistaa ulkoa päin.

Edellä mainitut muotin seisonta-ajat pätevät esimerkiksi kivitavaran tai saniteettikeraamisen slikkerin suhteen. Posliinislikkerin kyseessä ollessa tulevat seisomisaika täytenä ja muotin seisomisaika huomattavasti lyhemmiksi. Tunnetun painevalumenetelmän yhteydessä tarvittavat koneen ja painevalumuotin käyttökustannukset ovat tuskin verrattavissa. Tämän menetelmän mukaan voidaan suorittaa täyteis- ja onttovalua, mutta voidaan soveltaa myös niiden yhdistettyä käyttöä.

Vielä eräs keksinnön mukainen toimenpide keraamisten massojen muotoilussa koskee puristeen irrottamisen säätelyä muovimuotista.

Kipsimuotilla on taipumus useampien valujen jälkeen irrottaa ennen-

aikaisesti puriste muottiin kertyneen suuremman vesipitoisuuden vuoksi. Kosteuden imeminen estyy tämän vuoksi ja erikoisesti puristeen tasaisten pintojen vääristymisen vaara kasvaa. Keksinnön mukaisesti käytetyillä muovimuoteilla on pikemminkin taipumuksena kiinnittää puriste kunnes vedenpoisto on edistynyt pitkälle. Tätä voidaan nopeuttaa valumassan tuulettamisella lämpimällä ilmalla ja valumassan irtoamisajankohtaa muotista voidaan säädellä lämpötilan ja vaikutusajan avulla. Koska tähän voi toisinaan liittyä myös epätasainen kuivuminen tuuletuspuolella, on koetettu nopeuttaa valumassan irtoamista. Muut tavanmukaiset menetelmät voiteluaineiden kuten talkin, stearaatin ja muiden samanlaisten avulla johtavat kerrostumiin ja hidastuneeseen valumassan muodostumiseen, mutta keksinnön mukainen toimenpide antaa optimaalisen tuloksen. Ennen slikkerin tuomista muottiin tämä suihkutetaan nopeasti kipsisuihkeella. Tähän käytetään 1-10-prosenttista dihydraatin suspensiota. Valumassan muodostumisaika ei muutu sen johdosta millään tavalla ja hyvin pienet mukana olevat kipsijäljet puristeen pinnalla eivät vaikuta jatkokäsittelyyn. Irrottamissuihkuun voidaan, mikäli on tarpeen, lisätä vähäisessä mitassa voiteluainetta.

Kerrostumat ja jäännökset muotissa voidaan poistaa helposti lämpimällä vedellä ja kaupasta saatavalla kostutusaineella. Kipsisuspensio valmistetaan sekoittamalla stukko- tai muottikipsiä veteen (10 paino-%), seosta sekoitetaan noin yksi tunti ja se on sitten käyttövalmista. On edullista käyttää irrotussuihkujen ja lyhytaikaisen lämpökäsittelyn yhdistelmää valumassan irrottamiseen muotista.

Kohotettu irrottamislämpötila voidaan saada aikaan lämpösäteilytyksellä tai lämpimällä ilmalla. 3-5 mm paksuisille valumassoille riittää tavallisesti 1-3 min lämmintä ilmaa, noin 50°C, irrottamiseen.

Tätä menettelytapaa voidaan soveltaa myös alipainemenetelmää käytettäessä. Kun valumassa on muodostunut, tapahtuu veden kaataminen, muottiin kohdistetaan vielä kerran paineilmaa ja tämän jälkeen käsitellään irrottamista varten lämmöllä. Näillä toimenpiteillä voidaan valumassan kuivumisaikaa muotissa, ja siten muotin seisomisaikaa, pienentää muutamiin minuutteihin. Lämpökäsittely voidaan suorittaa sekä lämmönsäteilyn että lämpimän ilman välityksellä valumassaan. Täysvalukappaleiden irrottamiseen riittää edellä esitet-

tyjen irrotussuihkujen käyttäminen.

Kun valmistetaan huokoisia muotokappaleita keraamisten massojen muotoilua varten, käytetään vettä ja veden kanssa emulgoituvia kovettuvia yhdisteitä vettä-öljyssä-emulsiona. Huokosten tilavuus säädetään veden määrän avulla emulsiossa. Huokosten täytyy olla suurimmaksi osaksi avoimia ja vedellä täyttyviä.

Painottomassa valussa käytettäviksi pidetään parhaana huokosten tilavuutta 45-60 %. Muotteihin ei kohdistu mitään olennaista pintarasitusta ja kipsissä esiintyvillä muutoksilla kuten pinnan pehmenemisillä ja hajoamisella kosteuden, heikkojen happojen ja alkalien tai polyfosfaattien vuoksi ei ole muovimuotteihin mitään vaikutusta, tai vain äärimmäisen vähäinen vaikutus.

Suuremmat paine- ja kulutuslujuudet ovat tarpeen käytettäessä muovaus-, paine- ja puristusmuottia. Säätämällä emulsio alemmalle vesipitoisuudelle, välille 20-45 %, saadaan tämä aikaan helposti. Huokosten tilavuutta voidaan vähentää myös täyteaineiden kuten mikrolasikuulien, raskassälvän, kvartsijauhon ja muiden täyteaineiden tai jauhemaisten polymeerien avulla ja nostaa mekaanista lujuutta. Muottimassan kaasujen ja nesteiden läpäisykykyä voidaan säätää erikoisesti lisäämällä emulsioon kostutusaineita, kuten jäljempänä tullaan esittämään, 0,05-noin 1 % verran laskettuna kovettuvasta osasta. Tämä tosin mahdollisesti haittaa valumassan muodostumista, josta ei voida luopua myöskään muovaus- , puristus- ja alipainemenetelmissä.

Keksinnön mukaisesti valmistettujen muottien säätelyn ja teknologian kuten painottoman valun, alipainevalumenetelmän, muovauksen ja puristuksen avulla, saavuttavat keksinnön mukaan valmistetut muotit samoissa olosuhteissa moninkertaisen eliniän verrattuna kipsimuotteihin. Esimerkiksi muovausmuotit eivät osoita vielä 500 muotoilun jälkeen pinnoillaan minkäänlaisia muutoksia.

Pintojen tiivistys, jos sitä halutaan, saadaan aikaan tuomalla pinnoille vesipitoisia tekohartsiliuoksia, joissa on esimerkiksi melamiini-virtsa-aine-formaldehydihartseja, epoksidihartseja tai kalvoja muodostavia muovidispersioita.

Muotteja voidaan osiin jaettuina kombinoida myös kipsiosien kanssa. Muottimateriaalia voidaan työstää kuten puuta, liimata, päällystää liittää ruuveilla, jyrsiä, sorvata, vahvistaa tavanmukaisten tunnettujen aineiden kuten lasikuitujen, tekstiilikuitujen ja metalli osien kanssa.

Menetelmä, jonka avulla saadaan muotokappaleita vettä-öljyssä-emul sioista, jotka sisältävät öljyfaasina polymeroituvia tai kovettuvi veden kanssa emulgoituvia yhdisteitä, on tunnettu.

Patenttiselityksessä DP 22 56 596 sarake 2-8, selostetaan yksityis kohtaisesti kovettuvien tai polymeroituvien vettä-öljyssä-emulsioi edellytykset ja aineosat samoin kuin niiden säätö ja viitataan nii hin muutoksiin, joita aiheutuu kovetetussa tuotteessa emulsion dis persioasteen säätämisen kautta. Sen lisäksi mainitaan myös emulgoivia aineita, jotka johtavat avohuokoisiin systeemeihin, katalysaattoreita ja nopeuttavia aineita, joten kehotetaan tutustumaan myös muissa julkaisuissa esitettyihin yhteyksiin. Kyseessä ol via kirjallisuusotteita lainataan jäljessä yhteenvetona.

Vaikka nämä menetelmät ovat olleet tunnettuja, ei tähän asti ole onnistuttu valmistaa valumassaa muodostavaa, keraamisten materiaal muotoiluun sopivaa muovimateriaalia.

Yllättävään tulokseen johtivat sen vuoksi huokoisten materiaalinäyt teiden tarkat tutkimukset, joita oli valmistettu tunnettujen menetelmien mukaan, niiden käyttäytymisen suhteen posliinislikkeriä pää lystettäessä. Vastoin sitä käsitystä, että hydrofobisilla muoveilla ei voi olla vesipitoisiin väliaineisiin minkäänlaista kapillaariaktiivisuutta, löytyi joitakin näytteitä, jotka muutamassa minuutissa kuten kipsi, muodostivat valumassan, joka voitiin irrottaa kuivuttu Yllättäen oli näillä näytteillä,jotka olivat saman reseptin mukaisi kapillaariaktiivisuus veden suhteen pienempi, noin 20 % muiden näyt teiden kapillaari-imukyvystä, ja 20 cm:n vesipatsaan nousukyky 15 minuutissa pystysuoraan vedessä seisovasta pinnasta. Nämä eivät kui tenkaan pystyneet muodostamaan valumassaa. Tämän vuoksi oli olettettava, että huokoisen kappaleen kapillaariaktiivisuus ei yksin ol valumassan muodostumiselle ratkaiseva, vaan myös materiaalin raken-

teella on osansa. Valumassojen muodostamiskyky nousi niillä näytteillä, jotka oli valmistettu korkeamman viskositeetin omaavan emulsion avulla ja joilla oli huomattavasti suurempi osa avoimia huokosia koko huokosten tilavuudesta.

Valumassan muodostumiselle tehokkaan imuvaikutuksen aikaansaamiseksi täytyy sen vuoksi emulsio säätää haluttuja ominaisuuksia vastaavalle dispersioalueelle, joka kuitenkin voi muuttua aina öljyfaasissa olevien polymeroituvien tai kovettuvien nesteiden ja mahdollisten lisäaineiden laadun mukaan.

Jotta päästäisiin uudelleen toistettaviin tuloksiin, verrataan yksinkertaisimmin välittömästi valumassan muodostumista, joka on tutkittu jostakin kovettuneesta näyteosasta, tarkistuskokona emulsion dispersioasteen säätämistä varten. Esimerkeissä 1 ja 2, taulukko 3, esitetään orientoimiskokeissa, kuinka valumassan muodostuminen muuttuu nousevalla viskositeetilla kipsiin verrattuna.

Tämä säätely menettää kuitenkin merkitystä käytettäessä valumassan muodostamista nopeuttavia, jo mainittuja lisäaineita. Ilmeisesti on näillä ratkaiseva merkitys materiaalin hienorakenteen muuttumisessa, mikä edistää valumassan muodostumista.

Keksinnön mukaisten muottien valmistuksessa käytetään esimerkiksi edullisesti emulsion kovettuvina aineksina:
polyesterihartseja A) useampiemäksisistä karboksyylihapoista kuten: maleiinihappo, fumaarihappo, itakonihappo tai niiden anhydridit, adipiinihappo, sebasiinihappo, ftaalihappo, isoftaali- ja tereftaalihappo ja useampiarvoisista alkoholeista kuten: etyleeniglykoli, 1,3-butyleeniglykoli, 1,2-propyleeniglykoli, neopentyyliglykoli yms. dioleista. Hartsit on liuotettu verkkouttamiseen tai sekapolymerointiin soveltuviin monomeereihin B). Hartsin osuus liuoksessa nousee 40-70 painoprosenttiin.

Monomeereinä B) tulevat kyseeseen styroli, alfametyylistyroli, ftaalihappoallyyliesteri, metakryyli- ja akryylihapon esterit (jälkimmäiset esimerkiksi pehmentävinä aineina), erikoisesti kuitenkin styroli ja metakryylihappometyyliesteri.

Katalysaattoreina (C 1) käytetään monomeereihin liukenevia kuten bentsoyyliperoksidia, lauroyyliperoksidia, ja lisäksi voidaan käyttää myös veteen liukenevia peroksideja ja pikanopeuttajina (D) dimetyyli-p-toluidiinia, dimetyyli- tai dietyylianiliinia.

Emulgoimisaineena (E 1) lisätään vettä-öljyssä-emulgaattoreita, erikoisen hyviksi ovat osoittautuneet avohuokoisten tuotteiden valmistuksessa polyoliemulgaattorit, möhkälepolymeerit polypropyleenistä ja polyetyleenioksidista, joissa on ainakin 30 % hydrofiilisiä ryhmiä koko molekyylissä, joita käytetään 0,5-noin 3 paino-% emulsiossa kovettuvista aineksista. WO-emulgaattoreita voidaan täydentää pienillä määrillä pesuaineita (E 2), jotka ovat pinta-aktiivisia aineita kuten esimerkiksi alkyyliaryylisulfonaateilla, rasva-alkoholisulfaateilla, rasva-alkoholietyleenioksidi-addukteilla yms, jotka ovat tunnettuja kaupasta saatavina pesutehoisina aineina. Jos lisätään jauhemaisia polymeerejä tai täyteaineita, niin voidaan pesuaineita käyttää kaasujen ja nesteiden läpäisykyvyn säätelyyn pieniä määriä, noin 0,5 %:iin asti hartsimäärästä.

Valumassan muodostumisen nopeuttamiseen F) ovat osoittautuneet hyviksi muiden vähemmän vaikuttavien yhdisteiden kuten kalsiumsulfaatin dihydraatin ohella ennen kaikkea natriumdisilikaatti ja dinatriumtetraboraatti, joita pidetään parhaina alkalisesti reagoivina, molekulaarista vettä sitovina aineina. Ne vaativat kuitenkin eri suuruisia lisäysmääriä, ja tarkoituksen mukaista on rajoittaa nämä lisäykset noin 2-noin 12 painoprosenttiin laskettuna kovettuvasta emulsion osasta. Kohtaan F soveltuvia aineita voidaan käyttää myös yhdistettyinä.

Nesteiden ja kaasujen läpäisykyvyn paraneminen, mutta myös polymeroimisnopeuden väheneminen, saadaan vielä aikaan jauhemaisista hienojyväisiin, vaihtelevilla kovettuvassa tai polymeroituvassa faasissa paisuvilla polymeereillä (G), joita ovat esimerkiksi jauhemaiset polymeerit, kuten esimerkiksi tyydyttämättömien polyestereiden polymeraatit, 30 paino-osaa ja 70 paino-osaa monomeeristä seosta styrolista ja metakryylihappometyyliesteristä 1:1, tai polymetyylimetakrylaatti (helmipolymeraatti, hienojyväinen, jyvästen läpimitta noin 0,01-0,2 mm ja molekyylipaino yli 250 000, jota käytetään myös esimerkeissä).

Vetenä käytetään johtovettä H).
Seuraavassa valaistaan esimerkein keksinnön mukaista menettelytapaa.

Monomeeriin B) liuotettuun hartsiin A sekoitetaan emulgointiaine (E 1, E 2), katalysaattori C) tai nopeuttava aine D) ja lopuksi F) ja G) kohtien aineiden lisäaineet, mikäli ovat tarpeen. - Järjestystä voidaan muuttaa - sen jälkeen lisätään hitaasti sekoittaen vettä ja muodostetaan vettä - öljyssä - emulsio. Aina lämpötilasta ja katalysoinnista riippuen syntyy noin 15-20 min kuluttua kiinteä vettä sisältävä muotokappale, jonka paino kuivauksen jälkeen on suunnilleen emulsionveden osuudella $\pm$ 2-3 % pienentynyt. Huokosten tilavuus vastaa suunnilleen emulsioon tuodun veden määrää ja huokoset ovat pääasiassa avoimia (75-97 % koko huokosten tilavuudesta).

Taulukko 1

Komponenttien tuntomerkit

A Hartsi	tyydyttämätön polyesteri maleiinihaposta ja glykoleenista
B monomeeri	B 1) styroli B 2) metakryylihappometyyliesteri
C katalysaattori	bentsoyyliperoksidi, 50-prosenttinen
D nopeuttava aine	N-dimetyyli-p-toluidiini, 10-prosenttinen
E emulgaattori	E 1) WO-emulgaattori ei-ionogeenisistä polyeetteriglykoleista E 2) kaupasta saatavat kostuttavat aineet, jotka perustuvat ei-ionogeenisiin tensideihin
F valumassan muodostamisen lisäaine	F 1) dinatriumtetraboraatti F 2) natriumdisilikaatti
G jauhemainen polymeraatti	hienojakoinen polymetyylimetakrylaatti, m.p. yli 200 000, keskimääräinen hiukkaskoko 20 µ
H vesi	johtovesi

Taulukko 2

Esimerkkien komponenttien kokoonpano

Osat: paino-osia

Esimerkki no	Komponentit										
	A	B1	B2	C	D	E1	E2	F1	F2	G	H
1	52,0	48,0	-	2	1	2	-	-	-	-	100
2	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	-	-	-	200
3	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	3	-	-	100
4	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	6	-	-	100
5	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	8	-	-	100
6	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	-	7,5	-	100
7	52,0	28,0	20,0	2	1	2	-	6	6	-	100
8	50,0	25,0	25,0	2	1	2	0,15	4	-	75,0	60,0
9	50,0	25,0	25,0	2	1	2	0,15	4	-	50,0	75,0
10	50,0	25,0	25,0	2	1	2	0,15	-	-	75,0	60,0
11	50,0	25,0	25,0	2	1	2	0,15	-	-	50,0	75,0

Esimerkki 1 ja 2

Veden osuus sekoitetaan hartsiin, joka sisältää jo emulgoimisaineen, nopeuttavan aineen tai kovettavan aineen liuenneena, hitaasti siipisekoittajan avulla (kierrosluku 300-400 kierr./min) ja vettä-öljyssä-emulsio muodostuu. Sekoituksen voimakkuutta ja sekoitusaikaa vastaten emulsion viskositeetti kasvaa.

1, 2 ja 5 minuutin kuluttua otetaan näytteet. Kokeessa 1 osoittavat näytteet 2500, 3700 ja 4200 cP viskositeetin, kokeessa 2 1600, 2800 ja 5000 cP. Kun vastaavat kovetusaineen tai nopeuttavan aineen määrät on lisätty ja sekoitettu, kaadetaan näytteet pieniin levymuotteihin, läpimitta 9 cm, syvyys 12 mm ja kovetetaan kylminä. Emulsiovesi kuivataan ja poistetaan ja näytteet pyyhkäistään kostealla ja niiden päälle pannaan pieni määrä posliinislikkeriä (vesipitoisuus 32 %). Slikkeri muodostaa noin 2 mm kerrospaksuuden. Kokeissa pysäytetään tarvittava aika kun yläpinta tulee himmeäksi. Sama testi suoritetaan vertaukseksi pienellä kipsilevyllä (RG 1,05).

Saadaan seuraavat tulokset.

Taulukko 3

Esimerkki 1:n näytteet

sekoitusaika/s	60	150	300
viskositeetti cP	2500	3700	4200
valumassan muodostuminen minuuteissa	18	15	11

Esimerkki 2:n näytteet

sekoitusaika/s	60	150	300
viskositeetti cP	1600	2800	5000
valumassan muodostuminen minuuteissa	28	18	6,5

Kipsi

Valumassan muodostuminen minuuteissa: 5,5

Viskositeetin noustessa lyhenee valumassan muodostumisaika. Se pääsee vain niukasti kipsin aikaan esimerkissä 2, joka on 6,5 min. Voidaan selvästi havaita riippuvaisuus viskositeetin ja valumassan muodostumisajan välillä. Viskositeettialue muuttuu kun muutetaan kovettuvan faasin ja emulgaattorien kokoomusta. Valumassan muodostuminen muovinäytteissä lyhenee nousevalla slikkerin lämpötilalla 40°-50°C, jopa 20 %.

Yksinkertainen orientoimistesti osoittaa kovettuneiden materiaalinäytteiden käyttäytymisen valumassan muodostuksessa ja antaa vihjeitä, missä olosuhteissa ja millä aikavälillä valumassan muodostuminen tapahtuu ja millä emulsion viskositeettialueella saadaan kulloinkin haluttu valumassan muodostuminen.

Säätö voidaan suorittaa pitkälti uudelleen toistuvana emulsion komponettien avulla, mikäli voidaan pysyttää emulsion valmistuksessa lämpötila ja sekoitusvoimakkuus samoina.

Seuraavissa esimerkeissä nopeutetaan emulsioon tapahtuvien lisäysten avulla valumassan muodostumista ja valumassan kuivumista. Huomiota herättää, että edellä osoitettu emulsion viskositeetin vaikutus

valumassan muodostumiseen vähenee mainittujen lisäysten avulla saatuun vaikutukseen nähden. Tämä on todennäköisesti läheisessä yhteydessä emulsiossa olevan veden hienojakautumiseen, joka lisääntyy vielä jos, kuten on jo mainittu, lisätään pieniä määriä pesuaineita. Tällöin samalla kertaa edistetty hydrofiilisyys näyttää olevan vähemmän merkitsevää.

Kokeissa 3-7 lisätään emulsioon nousevia määriä valumassan muodostumiselle sopivia lisäaineita. Nämä voidaan tuoda hartsin kanssa veteen myös kuumana liuoksena (60-70°C) tai myös suoraan emulsioon. Tällöin on varottava, ettei emulsio, joka reagoi lisäyksiin viskositeetin nousulla, hajaannu faasien vaihtumisen johdosta. Emulsio kaadetaan levymuotteihin ja näytteistä tutkitaan kuivumisen jälkeen niiden valumassan muodostuminen. Näytteen päälle pannaan kulloinkin muovijohto (esimerkiksi PVC-johto, korkeus 6 cm, sisäläpimitta 4,5 cm). Johto eristetään vaseliinilla ja täytetään slikkerillä, vesipitoisuus 25-30 %, lämpötila 20°C.

Kun slikkeri on seisonut muotissa 30-60 min, tai posliinislikkeri 8-16 min, kaadetaan nestemäinen osa pois. Vielä 10-20 min kuluttua poistetaan johto, valumassa jälkikuivataan, irrotetaan ja kuivataan painovakioon huoneenlämmössä 20-25°C. Samalla tavoin suoritetaan pienellä vastaavalla kipsilevyllä kontrollikoe. Kuivien valumassojen paino lasketaan ja verrataan kipsin päällä saatuun valumassaan, joka on 100 %.

Taulukossa 4 ovat koottuina saadut arvot esimerkeille 3-5 täydennettyinä materiaalinäytteillä 2 C 6 ja 2 C 8 saaduilla arvoilla, jotka tosin on saatu vähemmällä vesimäärällä emulsiossa, mutta muuten kuitenkin saman reseptin mukaan.

Esitys osoittaa selvästi valumassan muodostumisen huomattavan nopeutumisen, joka tapahtuu yleensä kaikille keraamisille materiaaleille. Valumassan muodostumisaika muuttuu keraamisten materiaalien laadun mukaan, kuten on tunnettua jo kipsin muovauksesta.

Myös valumassojen lujittuminen tapahtuu lyhyemmässä ajassa kuin kipsillä, erikoisesti valumassan paksuuksilla 6-8 mm tai useampien

peräkkäin seuraavien muovausten jälkeen. Huokoinen muovimuotti poistaa vettä valumassasta jopa 30 % enemmän kuin kipsi. Muotissa käytettävissä olevaa lähes kaksinkertaista huokosten tilavuutta kipsiin nähden voidaan käyttää täysin hyväksi.

Taulukko 4

Valumassan muodostumien verrattuna kipsiin

Slikkeri:	Saniteettikeramiikka				Hieno tulenkestävä savi				Tulenkestävä savi			
Viipymäaika:	30 min		60 min		30 min		60 min		30 min		60 min	
Kuivapaino g %	paino g	%	paino g	%	paino g	%	paino g	%	paino g	%	paino g	%
Kipsi	22,1 = 100 %		29,4 = 100 %		18,9 = 100 %		24,0 = 100 %		22,5 = 100 %		28,5 = 100 %	
2c6			23,2	-21,1	15,8	-16,4	21,8	-9,1			23,3	-18,0
2c8	22,2	+/-0	28,8	- 2,0								
3c4	23,9	+ 8,1	33,6	+14,3	18,7	- 1,0	26,1	+8,7	23,8	+ 5,7	24,6	-13,6
3c6	27,6	+24,8	36,9	+25,9	22,0	+ 5,8	28,0	+16,6			29,2	+ 2,4
3c8	27,9	+26,2	39,5	+34,4	20,0	+16,4	30,8	+28,3	27,4	+21,3	28,5	+/-0

Slikkeri:	Posliini			
Viipymäaika:	8 min		16 min	
Kuivapaino g %	paino g	%		
Kipsi	10,3 = 100 %		12,6 = 100 %	
3c4	12,6	+22,3	21,23	+ 36,3
3c6	14,8	+44,0	20,0	+ 58,7

Vertauksena käytetyt muovinäytteet sisältävät valmistukseen käytetyssä emulsiossa laskettuna 100 paino-osasta kovettuvaa ainesta:

Näyte	Paino-osia vettä	Paino-osia valumassan muodostamista nopeuttavaa ainetta
2c6	50	6
2c8	50	8
3c4	100	4
3c6	100	6
3c8	100	8

Valumassan irtoaminen hidastuu. Irrottamisajankohtaa voidaan kuitenkin säädellä lyhyen aikaa lämmittämällä lämpötiloissa yli 50°C. Jos, kuten edellä on mainittu, muovimuottia käsitellään kipsisuihkeella, niin kipsi- ja muovimuotti irrottavat valumassan samaan aikaan.

Edellä mainitun koejärjestyksen mukaan suoritettiin yhdessä ja samassa muovimuotissa jopa 375 muovausta ilman että muotin pinnalla tai valumassassa tai toiminnassa voitiin huomata muutosta. Näissä kokeissa suoritettiin muotin samassa kohdassa ilman keskeytystä ja muotin kuivaamista 15-16 muovausta peräkkäin.

Valumassan muodostumista voidaan, tämä on kuitenkin jo ennestään tunnettua, nopeuttaa myös slikkerin lämpötilaa kohottamalla. Kipsimuotissa johtaa lämpötilan kohottaminen muotin nopeampaan vahingoittumiseen, kun taas muovimuotissa voidaan slikkerin lämpötila nostaa empimättä yli 60°C, mikäli näin halutaan.

Kokeet 8, 9, 10 ja 11 suoritetaan lisäämällä helmipolymeraattia joko käyttäen verkkouttavia aineita tai ilman niitä. Veden osuus tai myös huokosten tilavuus pienenee tämän kautta ja mekaaninen lujuus nousee. Valumassan muodostuminen vähenee noin puoleen. Kaasujen ja veden läpäisykyky nousee huomattavasti. Tästä valmistetut samanpaksuiset ja saman tarttumapinnan omaavat suodatuslevyt osoittivat samalla paineella kaksinkertaisen läpäisynopeuden samoille vesimäärille. Jos verkkouttamisaineen lisäämismäärää nostetaan edelleen, voi läpäisykyky nousta 10-kertaiseksi, valumassan muodostuminen on yhtä kuin nolla, ainoastaan veden imukyky erinomainen (veden nousukyky 15 minuutissa 30 cm), keksinnön mukaisella menetelmällä ei ole enää käyttökelpoisuutta. Tällaisia aineita voidaan käyttää vain painevalussa korkeissa 10-50 baarin paineissa. Tällöin tulee samanaikaisesti esiin rajoitus jo tunnettuihin menetelmiin nähden.

Materiaalina laitteisiin, joilla valmistetaan huokoisia muovimuotteja tulevat kyseeseen metallit kuten alumiini, sinkki, alhaalla sulavat metalliseokset (sulamispiste välillä 120°-200°C), joita käytetään myös suihkutusmenetelmässä muottien valmistuksessa, teräs, eivät kuitenkaan mitkään kirjometallit,muovit kuten polypropyleeni, polyetyleeni, epoksidihartsit, polyuretaanivaluhartsit.

Seuraavassa esimerkissä käytetään taulukon 2 reseptiä valumuottien valmistukseen. Taulukossa 4 olevassa luettelossa ilmoitetaan sanitettikeraamiselle massalle edullinen valumassan muodostuminen 30 minuutissa kohdassa 3 C 6 (vastaa taulukkoa 2, esimerkki 4, 50 % vettä, 6 % valumassan muodostumista nopeuttavaa ainetta). Tämän reseptin mukaan valmistetaan 0,5 litran kannua varten tarkoitetusta laitteesta valumuotti, jonka seinämän paksuus 3,5 cm. Tällä muotilla suoritetaan seuraavat vertailukokeet kipsimuotin kanssa verrattuina. Määrättiin seuraavat datat:

Valumuotti	Kipsi	Muovi
Muotin paino	3,8 kg	1,2 kg
Muotin seinämän paksuus	6 cm	3,5 cm
Slikkerin laatu	kivitavara	kivitavara
Litrapaino	1,82	1,82
Slikkerin lämpötila	26°C	26°C
Täytenä seisomisaika	75 min	15 min
Kuivumisaika muotissa	120 min	30 min
Kuivumislämpötila	35°C	25°C
Valumassan paksuus	5-6 mm	6 mm
Syklin kesto	195 min	45 min
Valuja päivää kohti	2	6-8

Syklin kestoaika on lyhentynyt 70 % uuden menetelmän menettelytavan mukaan kipsiin verraten. Samankaltaisia tuloksia saadaan myös paljon suuremmilla muoteilla esimerkiksi saniteettialalla ja toisten slikkerityyppien kanssa ottaen huomioon tällöin tapahtuva valumassan muodostumisajan piteneminen, tai lyheneminen esimerkiksi posliinilla. Painoeron ohella, jolla on kuljetuksissa ja muotin varastoinnissa erikoisen tärkeä merkitys, avautuu muotin useiden päivittäisten muovausten ja pitemmän muotin eliniän ansiosta täysin uusia käyttöteknisiä perspektiivejä.

Keksinnön mukaisen alipainemenetelmän avulla saavutetaan huomattava keraamisen muovaustekniikan laajeneminen.

Edellä esitetty 3-osainen valumuotti (pohja ja kaksi sivuosaa) lujitetaan seuraavaa koe-esimerkkiä varten kahdella valumuottikappaleita

kiinnittävällä köydellä. Valun suulle pannaan täyttömuhvi, joka sulkeutuu tiiviisti muotin suureunan kanssa ja muodostaa slikkerin pinnan yläpuolelle ilmatilan, joka tässä kokeessa on liitetty paineilmajohtoon. Kuvio 2. Muotti täytetään slikkerillä ja täyttömuhvi suljetaan tiiviisti paineella pienen hydraulisen puristimen avulla. Muottiin johdetaan paineilmaa 1 baari 6 minuutin ajan. 6 minuutin kuluttua päästetään paineilma pois, muotti avataan, slikkeristä kaadetaan vesi pois (tämä voidaan luonnollisesti imeä pois muottiin johdetun imuputken avulla), muotti pannaan taas 2-3 baarin paineeseen ja tämän jälkeen johdetaan joko suljettuun tai avonaiseen muottiin 2-3 min 50-asteista lämminilmaa huuhtomista varten. Sen jälkeen voidaan poistaa muotti ja muovaus voi alkaa alusta. Muottisykli alenee täten 12-15 minuuttiin. Paineen käyttö lisäksi korvaa osittain muotin imuvoiman. Sen vuoksi on mahdollista huokosten tilavuutta huomioonottamatta antaa tapahtua lähes kuinka monta sykliä tahansa peräkkäin. Koska yhtäältä pienemmän paineen käytön vuoksi muotin pinta rasittuu vähemmän, toisaalta taas paineen myötäavulla voidaan käyttää alemman huokostilavuuden omaavia muottimassoja, on muotin kestoikä melkoinen. Riippuen slikkerin laadusta voidaan suorittaa 300-joitakin tuhansia muovauksia. Alhaisen paineen käyttämisellä on kuitenkin vielä muita etuja. Muotin varusteita voidaan tuskin erottaa normaalista valumuotista. Koneiden käyttö on rajoitettu minimiin. Menetelmä voidaan suorittaa aivan yhtä lailla käsikäyttöisesti kuin automaattisella pienlaitteella. Pienen kiertolaitteen kanssa voidaan päästä edellä mainituissa olosuhteissa 6 valumuotin avulla päivittäiseen noin 200 valoksen saavutukseen.

Keksinnön tärkeimmät tuntomerkit keraamisten materiaalien muovauksessa esitetään seuraavassa vielä kerran lyhyesti yhteenvetona.

1. Keraamisten materiaalien muovauksessa käytetään tavanmukaisten menetelmien toimeenpanemisessa, kuten valamisessa paineen kanssa tai ilman painetta täyteis- tai onttovalussa tai niiden yhdistelmämuodossa, saniteettilaitteiden osien, astioiden, koriste-esineiden, rakennus- ja teknisten keramiikkaesineiden muovauksessa ja puristuksessa, työmuotteja, jotka valmistetaan kovettuvasta emulsiosta, joka muodostuu vedestä ja veteen emulgoituvista yhdisteistä. Tällä

tavoin saaduilla muotinosilla on etupäässä avoin huokostilavuus, joka täyttyy uudelleen vedellä ja pystyy seuraavilla toimenpiteillä valumassan muodostamiseen keraamisten massojen kanssa kontaktissa:
a) emulsion dispergoitumisasteen säätämisen avulla
b) lisäaineiden avulla, jotka auttavat nopeuttamaan ja säätelemään valumassan muodostumista, ja
c) huokosten tilavuuden säätelyn avulla emulsion vesipitoisuuden mukaan.

Toimenpiteitä a) ja b) voidaan käyttää yksitellen, mutta myös yhdistetyinä. Toimenpide c) on sovellettava kulloinkin käyttötarkoituksen mukaisesti. Avoin huokostilavuus ei saa missään tapauksessa alittaa 10 % koko huokostilavuudesta, kun taas koko huokostilavuuden yläraja on noin 60 %.

2. Keksintö koskee vielä toimenpiteitä muotin seisonta-ajan huomattavasti lyhentämiseksi ja samalla muotin säästämiseksi
a) käyttämällä alipainemenetelmää, jossa slikkerin päälle muotissa kohdistetaan valumassan muodostumista varten alhaista, noin 3 baarin painetta, kunnes saavutetaan haluttu valumassan paksuus,
b) lyhytaikaisen paineilman noin 5 baarin paineen avulla muodostuneen valumassan päälle, sen jälkeen kun nestemäinen slikkerin osa on poistettu, kuivumisen edistämiseksi
c) samanaikaisen tai jälkeenpäin tapahtuvan lyhyen sisäänpuhalletun lämminilman vaikutuksen avulla tai lämmönsäteilyn avulla muodostuneen valumassan päälle sen irtoamiseen asti.

Näitä toimenpiteitä voidaan käyttää joko yksinään tai yhdistellen valmistettaessa onttovaluosia muotin seisonta-ajan lyhentämiseksi.

3. Muodostuneen valumassan irrottaminen muotista
a) lyhenee ajallisesti käsittelemällä muotin pintaa suihkeella, joka sisältää sitoutunutta kipsiä suspensiossa tai kuivajauheena,
b) nopeutuu vielä lämmittämällä lyhyen aikaa onttovalussa muodostunutta valumassaa.

Keksinnön mukaisen keraamisten materiaalien muovauksen edut ovat seuraavat:

Työskentelymuottien paino vähenee 70-25 prosenttiin samasta kipsimuotista. Muotinmateriaalia voidaan jalostaa kuten puuta ja se tarjoaa sen vuoksi muottien rakenteelle ja hyväksikäytölle erikoisia helpotuksia ja uusia mahdollisuuksia.

Muotin seinämien paksuuksien tulisi olla tasaisia ja yleensä niiden tulisi olla noin puolet kipsimuottien tavanmukaisista seinämän vahvuuksista; muotinmitat pienenevät tällä tavoin.

Valumassan seisonta-aika ja kuivumisaika muotissa ovat keksinnön mukaisessa valumenetelmässä murto-osa normaalisti käytetystä ajasta. Päivittäisten muotoilujen lukumäärä moninkertaistuu, erikoisesti jos työskennellään selostetun alipainevalumenetelmän mukaan ja käytetään tähän moninkertaista määrää muotteja tai muottipatteristoa.

Muottien pitemmän eliniän ansiosta valu- ja muovausalalla säästetään materiaalia, tilaa ja muita kustannuksia huomattavasti.

Patenttivaatimukset

1. Pääosaltaan muovista koostuva avohuokoinen muottimateriaali, jonka huokostilavuus on vähintään 10 % ja joka on tarkoitettu keraamisten puolivalmisteiden muovaamiseen vesipitoisista keraamisista muovausmassoista, joka muottimateriaali valmistetaan polymeroimalla tai kovettamalla sellaista vesi-öljyssä-(WO)-emulsiota, jossa vesi on dispergoituneena polymeroituvaan tai kovettuvaan nesteeseen emulgaattorien läsnäollessa ja joka muotoilemisen jälkeen polymeroidaan tai kovetetaan katalysaattorien ja kiihdyttimien läsnäollessa, **tunnettu** siitä, että
- WO-emulsion öljyfaasi on muodostunut yhdestä tai useasta nestemäisestä polymeroituvasta monomeerista ja emulsion viskositeetti on säädetty alueelle välillä 1600 ja 5000 cP, jossa viskositeetin kasvaessa kovettunut muottimateriaali kehittää kasvavan kapillaarisen imukyvyn niin, että muovattava slikkeri, joka muodostuu hienorakeisten epäorgaanisten aineiden muodostamasta nestemäisestä vesipitoisesta suspensiosta, joutuessaan kosketukseen muottimateriaalin kanssa muodostaa sen kuten kipsin kanssa paineettomasti valumassan, jonka kovetusaika on välillä 2-30 min jokaista paksuusmillimetriä kohden ja joka jatkokuivauksen seurauksena irtoaa muotista,
- viskositeetti on säädettynä toivottuun arvoon, joka vastaa mainittua muottimateriaalin aikaansaamaa paineetonta kovettuneen massan muodostusta
- emulsio on muotoilemisen jälkeen kovetettu polymerointi-initiaattorin ja edullisesti kiihdyttimen läsnäollessa, ja
- vesi on tarvittaessa poistettu saadusta polymeerista,
jolloin muottimateriaali soveltuu keraamisten puolivalmisteiden muotoilemiseen vesipitoisista keraamisista muovausmassoista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että se sisältää myös yhdisteitä valumassan muodostumisen nopeuttamiseksi, jotka edistävät valumassan

irtoamisprosessia ja tekevät mahdolliseksi valumassan muodostumisajan säätelyn vaihtelemalla niiden kvantitatiivista osuutta siten, että muodostumisaika on ± 60 % samoissa olosuhteissa ja samasta keraamisesta materiaalista kipsissä (RG noin 0,95) vertaukseksi valmistetun valumassan tarvitsemasta muodostumisajasta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että se sisältää emäksisesti reagoivia hydraatteja ja/tai dihydraatteja valumassan muodostumisen nopeuttamiseksi ja irtoamisprosessin edistämiseksi.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että se sisältää dinatriumtetraboraattia tai natriumdisilikaattia tai molempia yhdessä valumassan muodostumisen edistämiseksi.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että muovausmassa, josta se on tety, sisältää

1) polyesterivaluhartsia, joka voi sisältää styreenin lisäksi muita hartsin kanssa sekapolymeroituvia monomeereja kuten metakryyli- ja akryylihappojen estereitä ja kovettuu katalysaattorien ja nopeuttavien aineiden vaikutuksesta

2) emulgoivia aineita ja verkkouttamisaineita silloin, kun niitä tarvitaan WO-emulsion ja tarpeeksi suuren verkkoutumisasteen muodostumiseen

3) lisäainetta, joka edistää muovausmassasta valmistetun muotin valumassan muodostamiskykyä aina lisäaineen kvantitatiivisen osuuden mukaan jopa 8 paino-% laskettuna komponentista 1 ja tekee tällä tavoin valumassan muodostumisen säätelyn mahdolliseksi.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että polyesterivaluhartsin tilalla käytetään nestemäistä esipolymeraattia, joka on etupäässä meta-

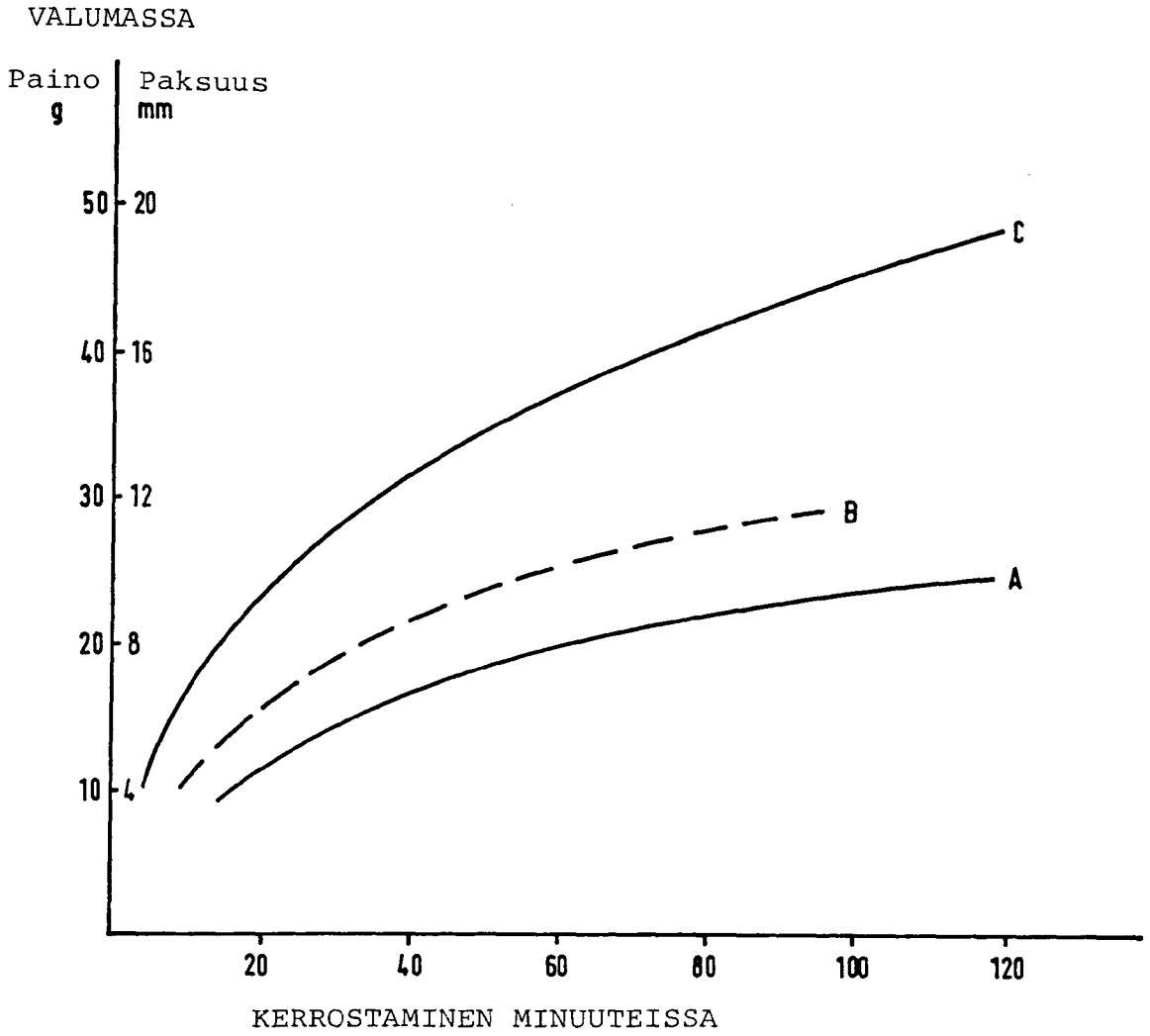
kryylihappometyyliesteriä.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen muottimateriaali, **tunnettu** siitä, että komponentti 3 on dinatriumtetraboraatti tai natriumdisilikaatti tai molempien aineiden seos, jonka määrä on korkeintaan 8 paino-% laskettuna komponentista 1.

8. Menetelmä keraamisten materiaalien muovaukseen soveltuvien muottikappaleiden valmistamiseksi, joilla on kipsin tavoin valumassan muodostamisominaisuudet, **tunnettu** siitä, että käytetään vettä-öljyssä-emulsiota, joka sisältää öljyfaasissa kovettuvia, veden kanssa emulgoituvia nesteitä 30-78 paino-% laskettuna emulsiosta, sen lisäksi emulgoimisaineita, katalysaattoreita tai katalysaattoreita ja kovetusta nopeuttavia aineita, täyteaineita ja valumassan muodostumista edistäviä aineita, emulsio kovetetaan muovauksen jälkeen avoimessa tai suljetussa valussa ja kovettumisen jälkeen vesi poistetaan kuivaamalla.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukaisen, tai patenttivaatimuksen 8 mukaisen menetelmän avulla valmistetun muottimateriaalin tai -kappaleen käyttö keraamisten materiaalien muovaamiseen, **tunnettu** siitä, että kohdistetaan valumuottiin täytetyn slikkerin päälle etupäässä lämpötilassa 25-50 °C alhainen, noin 3 baarin paine ja kun on saavutettu haluttu valumassan vahvuus, tyhjennetään vesi ja kohdistetaan muotissa olevaan slikkeriin vielä kerran noin 5 baarin paineilma ja samanaikaisesti tai jälkeenpäin, mikäli valos ei muuten irtoa muotista, käsitellään lämpöä tuomalla lämminilman tai lämpösäteilyn avulla valoksen irtoamiseen asti muotista, jonka jälkeen valumassa otetaan pois.

FIG. 1



A Minimiarvot ilman valumassan muodostumista nopeuttavaa ainetta

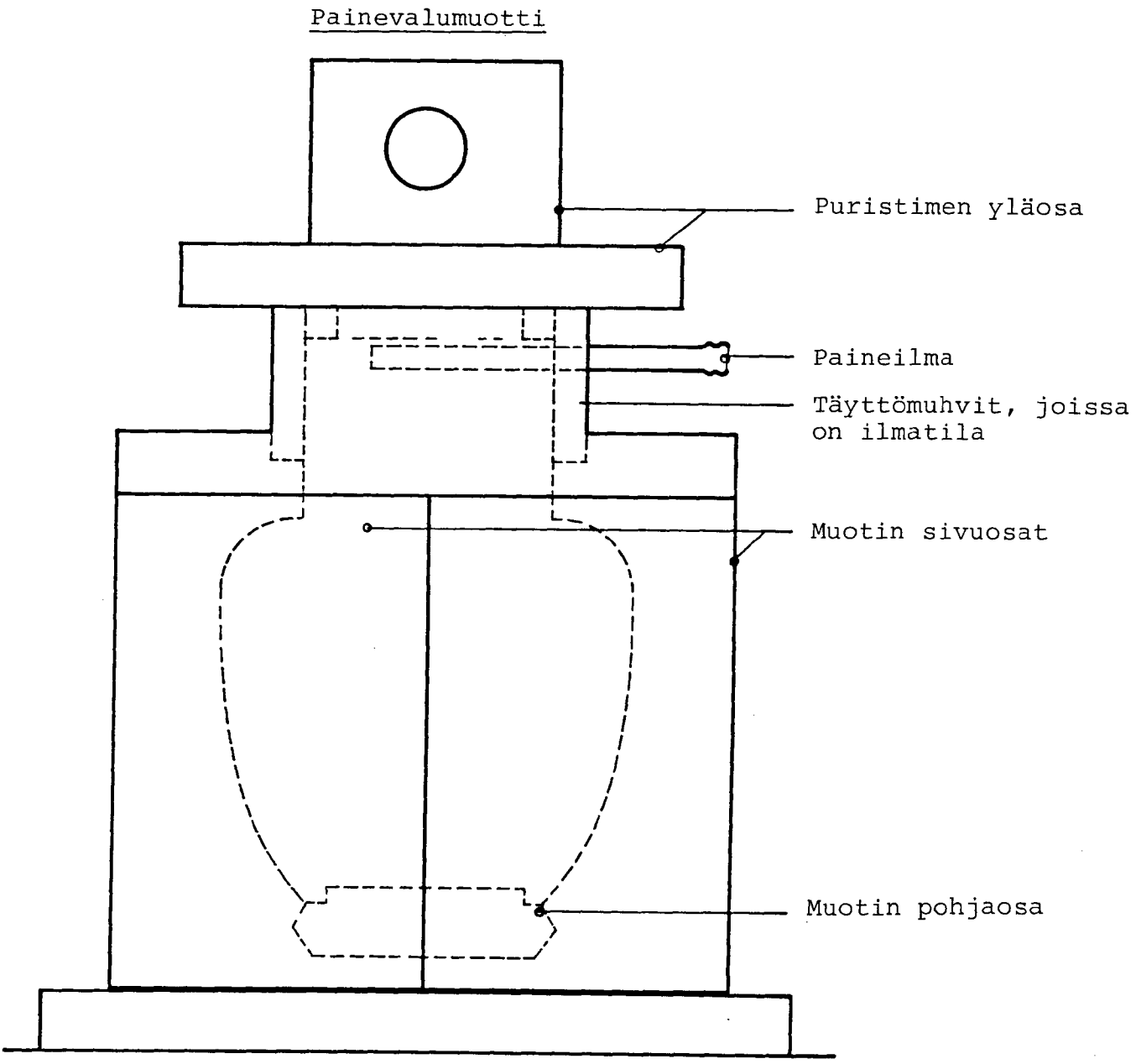
B Kipsi

C Maksimiarvot käytettäessä valumassan muodostumista nopeuttavaa ainetta

Päällystetty pinta 16 cm^2

Posliinislikkerin valumassan muodostuminen muovin ja kipsin päällä 10-100 minuutin jälkeen päällekerrostamisesta.

FIG. 2


Painevalumuotti
Puristimen yläosa
Paineilma
Täyttömuhvit, joissa on ilmatila
Muotin sivuosat
Muotin pohjaosa

L15

Hak.n:o 853088

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

1975/68 (B28B 7/34)

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE K 1771643 (B28B 1/24), K 1928026 (C08F 2/30)
H 1584738 (80a 54/07), H 1806960 (80b 24/04)
H 1808391 (80b 24/04), H 2256596 (C07 C 121/56)
H 2301851 (C08J 9/34)

FR

GB

NO

SE

US P 3929685 (C08J 9/24).

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

Käännä Vänd

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

6.3.89

Allekirjoitus