



C (45) Patenti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
PUBLISHERD 1978-12-10 1978

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ C 04 B 11/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	772286
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	26.07.77
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	26.07.77
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	27.01.78
(44)	Nähtäväksipanon ja kuul. julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl. skriften publicerad	31.08.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	26.07.76
	21.10.76 Iso-Britannia-Storbritannien(GB)	
	31113/76, 43773/76	

(71) BPB Industries Limited, Ferguson House, 15 Marylebone Road, London,
Iso-Britannia-Storbritannien(GB)

(72) Thomas Albert Pilgrim, Edwalton, Nottinghamshire,
Arthur George Terry Ward, Wilford, Nottingham,
Iso-Britannia-Storbritannien(GB)

(74) Oy Borenus & Co Ab

(54) Menetelmä kovettuneiden kipsituotteiden valmistamiseksi -
Förfarande för framställning av härdade gipsprodukter

Keksinnön kohteena on menetelmä kovettuneiden kipsituotteiden valmistamiseksi, jolloin kalsiumsulfaattihemihydraatti jatkuvasti sekoitetaan veden kanssa ja ylimääräinen vesi tämän jälkeen jatkuvasti poistetaan hemihydraatista.

Luonnossa esiintyvä kipsikivi sisältää vaihtelevin määrin liukoisia suoloja, jotka varsinkin sisältävät kloridi-, sulfaatti-, magnesium- ja natriumioneja. Tämä suolapitoisuus siirtyy laastiin, jota valmistetaan polttamalla tällaista kipsikiveä, mikä voi aiheuttaa ongelmia kipsilevyjen ja muiden senkaltaisten tuotteiden valmistuksessa.

Tästä syystä lukuisia kipsiesiintymiä ei voida käyttää kipsilaastin valmistamiseksi kipsilevyjä varten, vaikka on yritetty uuttaa suola pois louhitusta kipsikivestä esim. varastoimalla tämä kipsikivi lamikoissa ennen sen polttamista. Tämä aiheuttaa kuitenkin kuivauskustannuksia ennen polttamista.

Vaikka kipsi eli kalsiumsulfaattihydraatti voidaan upottaa veteen pitkiksi ajoiksi ilman sen mitään merkityksellistä kemiallista muutusta, reagoi kipsin sementtimäiset dehydratoituneet muodot, joita kutsutaan laastiksi, ja varsinkin hemihydraatti, veden kanssa niiden

muuttumis- eli transitiolämpötilojen alapuolella siten, että hydratoitunut yhdiste muodostuu uudelleen. Koska huomattavassa määrin uudelleen hydratoitunut materiaali ei kovetu valetuksi tuotteeksi, tai antaa tulokseksi sellaisen kovettuneen tuotteen, jonka lujuus on hyvin pieni, on selvää, että kipsilaastin peseminen vedellä sen ollessa dehydratoituna johtaa perustavaa laatua olevaan ongelmaan eli liiallisen hydratoitumisen välttämiseen pesukäsittelyn aikana.

Eräs keino hydratoitumisen välttämiseksi on suorittaa pesukäsittely kipsin transitio- eli muuttumispisteen yläpuolella, esim. ns. autoklaavikipsiä valmistettaessa tai kipsin muodostuessa sivutuotteena fosforihapon valmistuksessa, jolloin kalsiumsulfaatti saostuu hemihydraattina. Niiden suurien vesimäärien lämmityskustannukset, jotka ovat tarpeen laajassa mittakaavassa tapahtuvan valmistuksen yhteydessä käytetyn kipsilaastin pesemiseksi, esim. kipsilevyjä valmistettaessa, tekevät ongelman tällaisen ratkaisun epätaloudelliseksi.

Hydratoitumista voidaan myös hidastaa lisäämällä kovettumisen hidastinta niin, että enemmän aikaa jää käytettäväksi pesukäsittelyä varten ilman liiallista hydratoitumista. Hidastimen käyttö on kuitenkin sellaisenaan kallista, ja lisäksi on tämän keinon haittana, että se myös vaikuttaa vastaavalla tavalla hidastavasti lopullisen valetun tuotteen kovettumiseen. Tämä on erikoisen haitallista jatkuviassa valmistusmenetelmissä, esim. kipsilevyn valmistuksessa, jossa halutaan nopeaa kovettumista valmistuslinjojen pituuden lyhentämiseksi. Kovettumisnopeutta voidaan lisätä käyttämällä kiihdyttimiä, mutta niiden käyttäminen sen kovettumisnopeuden pienentämiseksi, joka on aiheutettu kovetuksen hidastimella, edustaa vielä erästä toista haitallista kustannustekijää.

Nyt on todettu, että lisättäessä poltettua kipsilaastia eli hemihydraattia sen ollessa tavanomaisessa hienojakoisessa muodossa veteen, siirtyvät sen liukoiset suolat nopeasti veteen, joten on mahdollista varmistaa suolojen poistuminen ja erottaa suurin osa saastuneesta vedestä nopean käsittelyn avulla, ennen kuin liiallista hydratoitumista tapahtuu. Täten voidaan saada menetelmä, jonka avulla suola voidaan taloudellisesti uuttaa jatkuvaan valmistustuotantoon syötetystä hemihydraatista ilman, että se liiallisesti hydratoituu ennen sitä ajankohtaa, jolloin hydratoituminen on tarpeen kovettuneen tuotteen saamiseksi.

Keksinnölle on tunnusomaista, että kuiva suolapitoinen hemihydraatti nopeasti sekoitetaan veden kanssa transitiopisteen alla olevassa lämpötilassa, että suurin osa liuennutta suolaa sisältävästä vedestä pois-

tetaan niin nopeasti, että aika, joka kuluu hemihydraatin ja veden sekoittamisen ja veden suurimman osan erottamisen välillä, on enintään 30 sekuntia, jolloin hemihydraatin oloaika vedessä on liian lyhyt liiallisen hydratoitumisen esiintymiseksi, ja että kostea tai märkä hemihydraatti välittömästi johdetaan erilliseen valmistelukäsittelyyn halutun tuotteen muodostamiseksi. Säättämällä veden erottumisastetta hemihydraatista eli laastista voidaan aikaansaada, että kostea laasti sisältää juuri sen oikean vesimäärän, joka tarvitaan kysymykseen tulevaan valmistukseen käytettävältä suhditetulta laastilta. Vaihtoehtoisesti voidaan saavuttaa suurempi erottumisaste ja täten saada poistetuksi suurempi osa suolapitoisuudesta, jolloin haluttu vesipitoisuus aikaansaadaan lisäämällä jälleen puhdasta vettä ennen laastin käyttöä.

Keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa laitteistossa suolan poistamiseksi jatkuvasti kalsiumsulfaattihemihydraatista ja tässä laitteistossa on suolapitoista kalsiumsulfaattihemihydraattia syöttävä laite, vedensyöttölaite, sekoitusvyöhyke, jossa jatkuva hemihydraattivirta sekoitetaan perusteellisesti jatkuvaan vesivirtaan, ja jatkuvasti toimiva nesteen ja kiinteiden aineiden erotin veden huomattavan osan erottamiseksi seoksesta, jolloin erotin on niin läheisessä yhteydessä sekoitusvyöhykkeeseen, että sekoittamisen ja erottamisen välillä kuluva aika ei riitä hemihydraatin liialliseen hydratoitumiseen.

Sekoitusvyöhykkeen eräs suosittu rakenne on pystymuotoinen, jolloin vesi saatetaan virtaamaan alaspäin pitkin ylösalaisin käännetyn ontton kartion sisäseinämäpintaa ja hemihydraattia, jota seuraavassa tarkoitetaan sanonnalla "laasti", syötetään pystylle pienemmälle kartiolle niin, että putoava laasti täten tulee poikkeutetuksi ja jaetuksi tämän pienemmän kartion sisäpinnalle. Tällä tavoin voidaan laasti heti perusteellisesti saada sekoittumaan veteen, ja pystysekoitin voidaan asentaa suoraan jatkuvasti toimivan erottimen yläpuolelle.

Voidaan käyttää muitakin jatkuvasti toimivia sekoittimia, joilla aikaansaadaan lyhyitä oloaikoja, esim. pyörivää sekoitinta, jossa laasti putoaa nopeasti pyörivän roottorin yläpuoliselle, sopivasti kartiomaiselle pinnalle, jossa se kohtaa jatkuvan vedensyötön ja tulee poistetuksi keskipakovoiman vaikutuksesta lietteenä.

Pesuveden ja laastin painosuhdetta voidaan vaihdella laajoissa rajoissa, riippuen sekoittimen ja erottimen suhteellisista kapasiteeteista, jolloin nykyään edullisesti käytetään rajoissa 1:1...5:1 olevia suhteita.

Jatkuvasti toimivan erottimen on kyettävä käsittelemään suhteellisen suuria vesitilavuuksia ja erottamaan kiinteä laastimassa ilman, että tämä merkityksellisesti hydratoituu. Tämän viimeksi mainitun tavoitteen saavuttamiseksi on tärkeää, että erotin ei salli pienien laastimäärien jäämistä siihen, jotka voisivat kovettua erottimessa ja joko jaksottaisesti irroittautua kimpaleina tai mahdollisesti tehdä erotin käyttökelvottomaksi.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaan käytetään veden ja laastin jatkuvaan erottamiseen edullisesti jatkuvasti dekantoivaa sentrifugia. Tällaisen laitteen avulla kuivattujen useampien materiaalien vastakohtana laasti dispergoituu ja hydratoituu, kun se joutuu kosketukseen veden kanssa. On näin ollen oleellista estää laastin jääminen sentrifugiin pitemmäksi aikaa kuin muutamaksi sekunniksi. Hydratoituminen tekee laastin käyttökelvottomaksi kipsilevyjen valmistusta varten, ja johtaa myös kiinteiden aineiden jäämiseen sentrifugiin, jolloin hydratoituminen edistyy vieläkin enemmän.

Edullisesti käytettävä sentrifugi konstruoidaan tätä varten siten, että nämä vaikeudet vältetään. Pyritään saamaan sentrifugin sisällöt virtaamaan "tulppana". Sentrifugin kierukka eli ruuvi sovittuu edullisesti tiiviisti tai ulottuu tiiviisti pyörivän vaipan tai kulhon pintaan tämän koko pituudelta. Täten saadaan varmistetuksi, että ei esiinny mitään pinnan pyyhkäisemättömiä osia, joille hydratoituva laasti voisi kerääntyä.

Pyörivän sentrifugin vaipalla on edullisesti suora kartiomainen profiili ilman mitään muuttumista yhdensuuntaismuodosta kaltevaan poikileikkaukseen, mikä muodonmuuttuminen on tunnusomaista useimmille tavanomaisille sentrifugeille. Tämän ansiosta vältetään erottuneiden kiinteiden aineiden suunnanmuutos, kun nämä aineet liikkuvat pitkin sentrifugin seinämää, ja täten vältetään laastin kiinteiden aineiden kerääntyminen alkuaan yhdensuuntaismuotoiseen osastoon, jossa ennen-aikaista hydratoitumista voisi tapahtua.

Pyörivän vaipan kartiomaisella seinämällä on edullisesti sentrifugin akseliin nähden sellainen kaltevuuskulma, joka ei ylitä tiettyä maksimia, joka määritetään kulloinkin kysymykseen tuleville käsiteltäville kiinteille aineille. Täten

vältetään erottuneiden kiinteiden aineiden poistumisen hidastumista, mikä laastista kyseenollen voisi johtaa ainakin osittaiseen hydratoitumiseen sentrifugissa ja laastin poistumiseen kovettuneina kimpaleina.

Käyttämällä jatkuvasti toimivaa keskipakoerotinta vältetään ongelma, joka aiheutuu suodattimen tukkeutumisesta sementtimäisellä kiinteällä aineella, kuten laastilla, joka ongelma voisi esiintyä siinä tapauksessa, että erottimessa käytettäisiin määrätyn tyyppisiä suodatuslaitteita.

Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaan käytetään jatkuvasti toimivassa nesteessä ja kiinteiden aineiden erottimessa jatkuvaa suodatuslaitetta, esim. imuhihnasuodatinta.

Täten vältetään dekantoivan sentrifugin käyttöön liittyvä eräs mahdollinen haitta, joka aiheuttaa kiinteiden laastihiukkasten oloaikojen hajontaa ja kovettumis- ja hydratoitumisongelmia laitteen käytön aikana. Keksinnön mukaisessa suoritusmuodossa käytetyn vaakasuoran hihnasuodattimen perusrakenne varmistaa laastihiukkasten pääasiallisesti "tulppamaisen" virtauksen kiinteiden aineiden ja nesteen erottamiskäsittelyn aikana. Näin ollen kaikkien kiinteiden hiukkasten oloajat ovat käytännöllisesti katsoen samat, ja nämä ajat voidaan säätää mihinkä tahansa ennalta haluttuun arvoon.

Käytetty vesi voidaan kierrättää uudelleen muun laastin käsittelyä varten, kunhan pidetään huoli puhtaan veden syöttämiseksi ja käytetyn veden erään osan poistamiseksi jätevetenä, niin että vältetään vedessä olevien suolojen konsentraation liiallinen suureneminen.

Sopivasti käytetään kylmää vettä, jonka lämpötila on rajoissa 0...30 °C, ja tavallisesti huoneenlämpöistä vettä. Tällöin saadaan haluttu 30 sekuntia lyhyempi oloaika, jolloin 10...15 sekuntia on tyypillinen alue. Kuumaa vettä käytettäessä oloaika voi olla pitempi, mutta tämän edun kumoavat veden kuumentamisesta aiheutuvat lisäkustannukset. Sallittua oloaikaa voidaan myös pidentää lisäämällä kovettumisen hidastinta, mutta tämäkin lisää kustannuksia ja vaikeuttaa käsittelyä.

Keksintö selitetään seuraavassa lähemmin eräiden oheisten piirustusten näyttämien esimerkkien perusteella.

Kuvio 1 esittää kaaviollisena esimerkkinä laitteistoa keksinnön soveltamiseksi.

Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen laitteiston erästä muunnettua suoritusmuotoa.

Kuvio 3 esittää kuvion 2 mukaisten laitteiston yksityiskohtaa.

Kuvio 4 esittää kaaviollisena esimerkkinä erästä toista laitteistoa keksinnön soveltamiseksi.

Kuvio 5 esittää vielä eräänä toisena kaaviollisena esimerkkinä laitteistoa keksinnön soveltamiseksi.

Piirustusten näyttämät eri laitteistoesimerkit on sovitettu syöttämään suhditettua kipsilaastia kipsilevykoneeseen, joka voi olla ennestään tunnettua rakennetta, joten sitä ei ole näytetty piirustuksissa.

Kuvion 1 näyttämässä laitteistossa on suppilo- ja ruuvisyöttölaite 10, joka syöttää jauhemaista poltettua kipsiä 11 pyörre-esisekoittimeen 12. Tässä esisekoittimessa on ulkopuolinen ylösalaisin käännetty kartioseinä 13, jonka pohjassa on lähtöaukko 14, ja tähän ylösalaisin käännettyyn kartioon on sovitettu pysty jakelukartio 15. Kartioseinämän 13 yläpäässä olevat vedensyöttöputket 16 syöttävät tangentiaalisesti vettä, joka virtaa ohuena kalvona alaspäin pitkin seinämän 13 sisäpintaa. Jakelukartiolle 15 putoava kipsi joutuu täten nopeasti ja perusteellisesti sekoittumaan valuvan veden kanssa.

Lähtöaukko 14 johtaa suoraan jatkuvasti toimivaan dekantoiivaan sentrifugiin 17, jossa kipsin ja veden seos suunnataan pyörivällä kierukalla 18 sentrifugin pyörivän ulkovaipan 19 sisäpintaan. Erottunut vesi 20, joka sisältää huomattavan osan alkuperäisen kipsin suolapitoisuudesta, poistuu sentrifugista ylijuoksun 21 kautta, ja märkä kipsilaasti 22, jonka vedenpitoisuus on pienentynyt, liikkuu pitkin sentrifugin kaltevaa pintaa 23 ja poistuu kiinteiden aineiden lähtöaukosta 24.

Lähtöaukosta 24 syötetyn kipsilietteen vedenpitoisuus määräytyy ulkovaipan 19 kehänopeudesta, joten tämä vedenpitoisuus voidaan säätää haluttuun arvoon. Kipsilietteen syöttömäärää säädetään kierukan 18 ja ulkovaipan 19 suhteellisten kehänopeuksien avulla.

Sentrifugista lähtevän kipsin vedenpitoisuus voi olla sopiva kipsilevyn valmistamiseksi, mutta vedenpitoisuutta voidaan haluttaessa

pienentää alle tämän halutun tason, esim. poistetun suolamäärän suurentamiseksi, ja tässä tapauksessa kosteaan kipsilaastiin sekoitetaan lisävetä vesivajauksen täydentämiseksi, ennen kuin liete lasketaan kipsilevykoneeseen.

Kuviossa 1 on näytetty tähän tarkoitukseen soveltuva laite, jona on tunnettua rakennetta oleva Erhsam-tyyppinen sekoitin 35, joka on asennettu välittömästi sentrifugin lähtöaukon 24 alle vastaanottamaan kostea kipsilaastia suoraan tästä aukosta. Sekoittimessa 35 on syöttöjohto 36 lisäsuhditusveden syöttämiseksi, ja tähän veteen voidaan lisätä ko. tuotteen valmistuksessa välttämättömiä tai haluttuja lisäaineita. Niinpä kipsilevyjä valmistettaessa voidaan tässä vaiheessa lisätä kovettumisajan säätöaineita, tärkkelystä ja vaahtoa, jotka sekoitetaan kosteaan kipsilaastiin pyörivien raapimien 37 avulla. Sekoittimen 35 lähtöaukko 38 johtaa sitten suoraan kipsilevykoneeseen.

Sentrifugista ylijuoksun 21 kautta lähtevä saastunut vesi voidaan kierrättää takaisin johtoja 25 ja 26 myöten säilytysaltaaseen 27, jossa myös on syöttöjohto 28 puhdasta vettä varten. Pumppu 30 pumppuaa vettä säiliöstä 27 esisekoittimen vedensyöttöjohtoihin 16. Saastunutta vettä voidaan poistaa järjestelmästä haaralähtöjohdon 31 kautta, ja saastuneen veden poistamista ja puhtaan veden syöttöä voidaan automaattisesti säätää suolapitoisuutta valvovan laitteen 32 ohjaamien, syöttöjohdossa 28 ja lähtöjohdossa 31 olevien venttiilien avulla.

Esimerkkinä mainittakoon, että tämän tyyppisessä laitteistossa voidaan käyttää veden ja kipsin painosuhteita, jotka ovat rajoissa 1:1...5:1 tai enemmän, ja dekantoiva sentrifugi voi jakaa veden ja kipsin seoksen märeksi kipsilaastiksi ja liikavedeksi samankaltaisissa suhteissa.

Kipsilaastin tyyppillisen oloajan olisi laitteistossa esisekoituskartion 15 ja lähtöaukon 24 välillä oltava noin 10 sekuntia, mikä vähentää vaaroja huomattavasta uudelleen hydratoitumisesta uuttamiskäsittelyn aikana.

Esimerkkinä mainittakoon, että käyttämällä tässä näytettyä laitteistoa voidaan poistaa noin 50% alkuaan läsnä olevasta suolasta, minkä ansiosta erilaisista luonnollisista kipsilähteistä valmistettua kipsilaastia voidaan käyttää kipsilevyjen valmistamiseksi.

Kuvion 1 näyttämässä laitteistossa käytetään pystyyn asennettua vastatai jakovirtaperiaatteen mukaan toimivaa dekantointia sentrifugia, mutta tämän asemesta voidaan helposti myös käyttää vaakasuoraan asennettua sentrifugia tai myötävirtaperiaatteen mukaan toimivaa sentrifugia.

Kuvion 2 näyttämässä muunnoksessa kuvion 1 näyttämästä pystyasentoisesta sekoittimesta lähtöaukko 4 johtaa vaakasuorasti asennettuun myötävirta-sentrifugiin 40. Kipsin ja veden seos syötetään sentrifugin sisäänmenopäähän, ja molemmat komponentit virtaavat samassa suunnassa, kunnes erottunut vesi poistetaan ylijoukosta 41 kautta, josta se edelleen virtaa veden lähtöaukkojen 42 kautta, kun taas märkä kipsilaasti poistuu lähtöaukoista 43 tyhjennysrenkaaseen 44. Tässä renkaassa laastiin sekoitetaan mahdollisesti tarvittava lisävesi ja lisäaineet, jotka syötetään syöttöjohdosta 45. Laastia kuljettavat eteenpäin pyyhkäisy-elementit 46, jotka on asennettu sentrifugin ja pyörivän vaipan 47 yhteyteen tämän mukana pyöriviksi. Täysin suhditettu kipsilaasti poistuu lähtöaukosta 48.

Kuvio 3 esittää suurennetuissa mittakaavassa pyyhkäisyelementin 46 suosittua suoritusmuotoa, jossa on levy 50, joka on muotoiltu vastaamaan aukon 51 poikkileikkausta siten, että se estää liiallisen taaksepäin suunnatun paineen syntymisen, ja eteenpäin ulkonevat sivusuojukset 52, jotka sijaitsevat sentrifugin vaipan 47 luona (kuvio 2). Suojukset 52 estävät kipsilietteen poistumisen tyhjennysrenkaan 44 seinämän ja vaipan 47 välisestä raosta. Eräessä vaihtoehtoisessa tiivistysjärjestelmässä voidaan käyttää kahta rengasmaista laippaa, jotka on asennettu vaipan 47 yhteyteen vastaaviin asentoihin lähelle tyhjennysrenkaassa olevan kanavan sivuseinämiä. Tässä tapauksessa pyyhkäisylaitteessa 46 ei tarvita sivusuojuksia 52, vaan nämä voitaisiin leikata pois vastaavissa kohdissa tilan muodostamiseksi laipoille.

Kuvion 4 näyttämässä laitteistossa on suppilo- ja ruuvisyöttölaite 10 ja pyörre-esisekoitin 12, jonka pohjassa on lähtöaukko 14, kuten jo selitettiin kuvion 1 yhteydessä. Jatkuvasti dekantointia sentrifugin 17 vaipan eli kulhon poikkileikkaus on kauttaaltaan tasaisen kartiomainen, lukuunottamatta lyhyttä yhdensuuntaisleikkausta lähtöpäässä, mikä ei aiheuta mitään esteitä kiinteiden aineiden läpimenoille, ja kierukkaruuvi 18 pyyhkäisee yli vaipan koko alueen. Vaipan 19 kartiopinnan kaltevuuskulma on sopivasti pienempi kuin 7° hemihydraattia

olevan kipsilaastin tavallisia laatuja varten. Tämä raja on kriittinen määrättyä materiaalia varten, mutta voidaan todeta, että se vaihtelee kulloinkin käsiteltävien hienojakoisten materiaalien mukaan.

Erottunut vesi lähtee sentrifugista ylijouksun 20 kautta ja virtaa lähtöjohtoon 21, kun taas märkä kipsilaasti, jonka vedenpitoisuus on pienentynyt, poistuu sentrifugikulhon vastakkaisesta päästä.

Voidaan ryhtyä toimenpiteisiin pesuveden kierrättämiseksi uudelleen, kuten jo selitettiin kuvion 1 yhteydessä. Kiinteiden aineiden lähtöaukkoon voidaan sovittaa tyhjennysrengas ja pyyhkäisimet, kuten selitettiin kuvioden 2 ja 3 yhteydessä.

Kuvion 5 näyttämässä suoritusmuodossa käytetään toisentyyppistä, jatkuvasti toimivaa esisekoitinta 50, joka on kaupan saatavissa nimellä "Flow Jet", yhdessä imuhihnasuodattimen 51 kanssa.

Kipsilaastia syötetään kohdassa 11 tasaisesti esisekoittimen 50 sekoituskammioon, johon jatkuvasti syötetään vettä johdosta 14 tasaisesti sekoittuneen kipsilietteen muodostamiseksi. Sekoitin on sovitettu muodostamaan tasaisesti sekoittunutta lietettä, ilman, että tapahtuu mitään kipsihiukkasten liiallista dispergoitumista tai hajoamista. Lisäksi kipsilaastin oloaika sekoittimessa on hyvin lyhyt, joten välteään kipsilaastin ennaikainen hydratoituminen.

Muodostuneen kipsilietteen annetaan virrata kourua 52 myöten vaakasuoralle pienen alipaineen alaiselle hihnasuodattimelle 51. Suodattimena on jatkuvasti liikkuva suodatusväline eli hihna 53, joka vedetään alipainekammioiden 54 ylitse vastaavasti käyttö- ja kiristysvalssien 55 ja 56 avulla suoraviivaisella nopeudella, joka voi olla esim. noin 7...noin 30 m/min tai jopa noin 180 m/min. Kipsin oloaikaa suodatuksen yhteydessä voidaan täten säätää alle 5 sekunnista 15 sekuntiin. Alipainekammiot 54 voidaan erikseen yhdistää eri alipainelähteisiin, esim. imuriin 57 ja tyhjöpumppuun 58, kuten on näytetty niin, että saavutetaan optimaaliset suodatusolosuhteet, mutta nämä kammiot voidaan haluttaessa myös yhdistää samaan alipainelähteeseen.

Alipainekammioihin kerääntynyt suodos voidaan poistaa joko painovoiman vaikutuksesta vesipilarilukon kautta, joka uppoaa tiivistävään kaukaloon 60 tai yhdistämällä suodosputki keskipakopumppuun 61. Vedestä vapautet-

tu kipsiliete tai -kakku nostetaan irtovalsseille 62, jotka ovat kosketuksessa suodatushihnan 53 kanssa tämän paluumatkalla lietteen syöttöpäähän. Kakku tiivistyy valssien 62 varassa ja putoaa osittain alas oman painonsa vaikutuksesta. Lisäksi kakku voidaan irroittaa joko edestakaisin liikkuvan leikkuuterän eli pyyhkäisysiiven 63 avulla tai poistovalssien alle lähelle näitä sijoitetun pyörivän kierukka-ruuvin leikkuun vaikutuksesta. Suodatushihna 53 puhdistetaan tehokkaasti joko pienpaineisella tai suuripaineisella vesisuihkulla 64, ennen kuin hihna palaa takaisin lietteen syöttöpäähän.

Suodatuskakku poistetaan toiseen, jatkuvasti toimivaan sekoittimeen 65, joka voi olla ennestään tunnettua tyyppiä, kipsin vedenpitoisuuden säätämiseksi haluttuun arvoon kovettuneen tuotteen, esim. kipsilevyn valmistamiseksi.

Seuraavassa esitetään kuvion 5 mukaisen suoritusmuodon eräs käyttö-esimerkki.

Poltettua kipsiä syötettiin tasaisesti 475 kg/h "Flow Jet"-sekoittimen sekoitusvyöhykkeeseen, johon jatkuvasti syötettiin vettä 640 l/h. Lieite syötettiin vaakasuoralle hihnalle, joka toimi 37...50 mm/Hg alipaineen alaisena, ja oloaika oli 15 sekuntia. Poltetussa kipsissä oli alkuaan 780 miljoonasosaa Na^+ -epäpuhtauksia, lausuttu Na_2O :na, ja 320 miljoonasosaa Cl^- . Suodatuksen jälkeen saatiin kakku, jossa oli 370 miljoonasosaa Na_2O ja 200 miljoonasosaa Cl^- , hydratoituneesta kipsistä laskettuna. Täten saatiin noin 40...50% liuenneista suoloista poistetuiksi.

Laboratoriossa suoritettut alipaine-suodatuskokeet ovat edelleen näyttäneet, että käyttämällä yhtä ainoata poistopesua kakun läpi suodatuksen jälkeen, voidaan kakun liukoisten suolojen pitoisuus alentaa arvoihin 200 miljoonasosaa Na_2O ja 50 miljoonasosaa Cl^- (kipsistä laskettuna). Täten voidaan 75% suoloista poistaa käyttämällä yhtä ainoata poistopesua kakun läpi.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kovettuneiden kipsituotteiden valmistamiseksi, jolloin kalsiumsulfaattihemihydraatti jatkuvasti sekoitetaan veden kanssa ja ylimääräinen vesi tämän jälkeen jatkuvasti poistetaan hemihydraatista, t u n n e t t u siitä, että kuiva suolapitoinen hemihydraatti nopeasti sekoitetaan veden kanssa transitiopisteen alla olevassa lämpötilassa, että suurin osa liuennutta suolaa sisältävästä vedestä poistetaan niin nopeasti, että aika, joka kuluu hemihydraatin ja veden sekoittamisen ja veden suurimman osan erottamisen välillä, on enintään 30 sekuntia, jolloin hemihydraatin oloaika vedessä on liian lyhyt liiallisen hydratoitumisen esiintymiseksi, ja että kostea tai märkä hemihydraatti välittömästi johdetaan erilliseen valmistelukäsittelyyn halutun tuotteen muodostamiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesivirran ja hemihydraatin syötön painosuhde on 1:1...5.1.
3. Jonkin patenttivaatimuksista 1...2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesi erotetaan hemihydraatista jatkuvasti sentrifugin avulla erottamalla.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1...3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vesi erotetaan hemihydraatista jatkuvasti suodattamalla.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1...4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että veden lämpötila on 0...30 °C.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av hårdnade gipsprodukter, varvid kalciumsulfathemihydrat kontinuerligt blandas med vatten och överskottsvattnet därefter kontinuerligt avlägsnas från hemihydratet, k ä n n e t e c k n a t av, att torrt salthaltigt hemihydrat snabbt blandas med vatten vid en temperatur under transitionspunkten, att största delen av vattnet innehållande det lösta saltet avlägsnas så, att tiden som förlöper mellan det att hemihydratet blandas med vatten och att en väsentlig del av vattnet separeras, inte överstiger 30 sekunder, varvid hemihydratets uppehållstid i vattnet är för kort för att oacceptabelt stor hydration skall ske, och att det fuktiga eller våta hemihydratet omedelbart förflyttas till en skild framställningsprocess för formning av den önskade produkten.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att viktförhållandet mellan vattenflödet och tillförseln av hemihydratet är mellan 1:1 och 5:1.

3. Förfarande enligt något av patentkraven 1...2, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattnet avlägsnas från hemihydratet genom kontinuerlig centrifugseparering.

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattnet separeras från hemihydratet genom kontinuerlig filtrering.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1...4, k ä n n e t e c k n a t därav, att vattnets temperatur är 0...30 °C.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 950 658 (C 04 B 11/00), 2 459 739 (C 01 F 11/46).
Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 235 211 (80 b 6/01).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Sveitsi-Schweiz(CH) 368 740 (80 b 6/09).

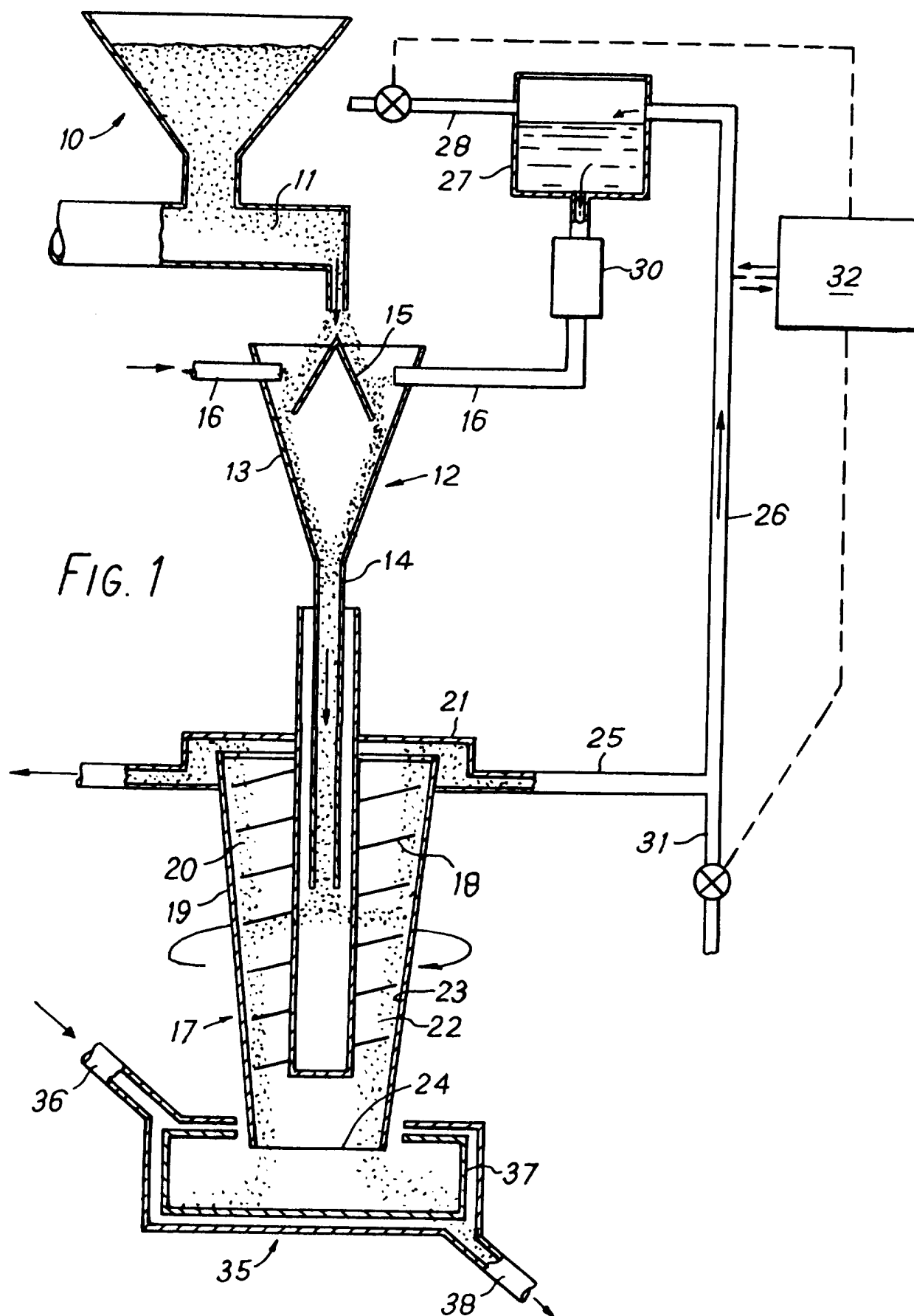


FIG. 2

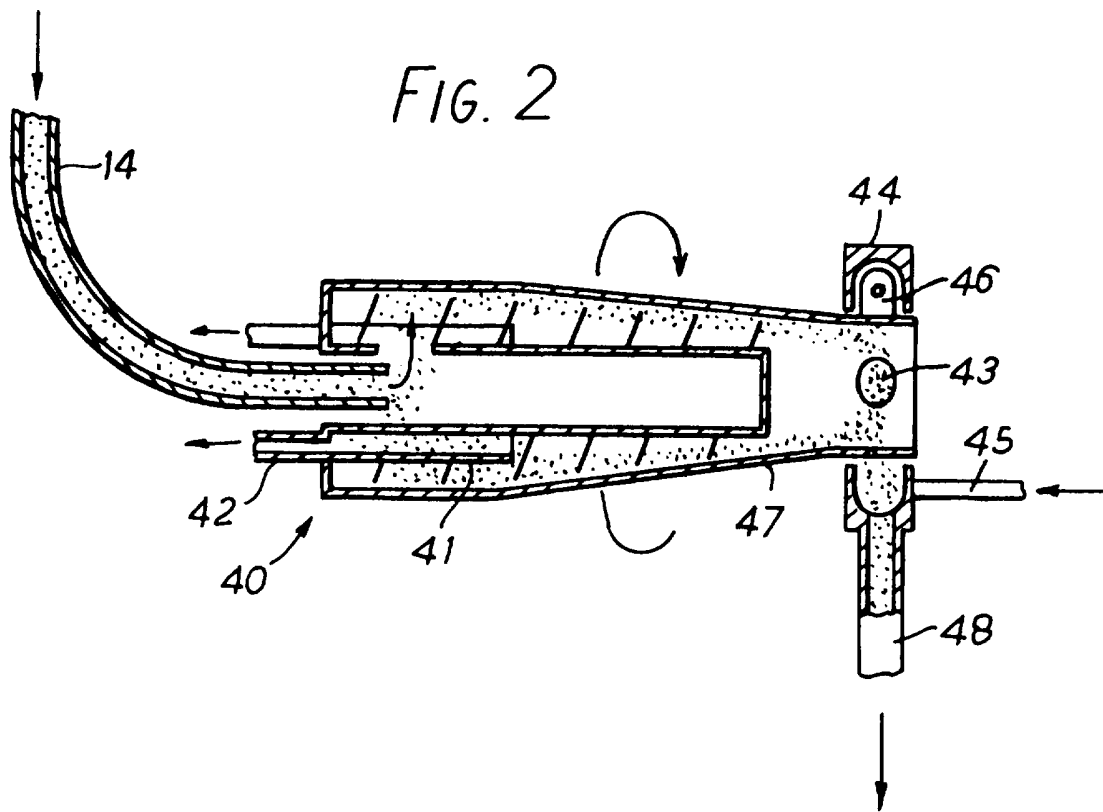
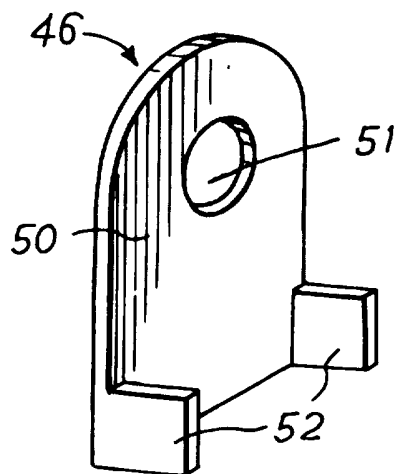


FIG. 3



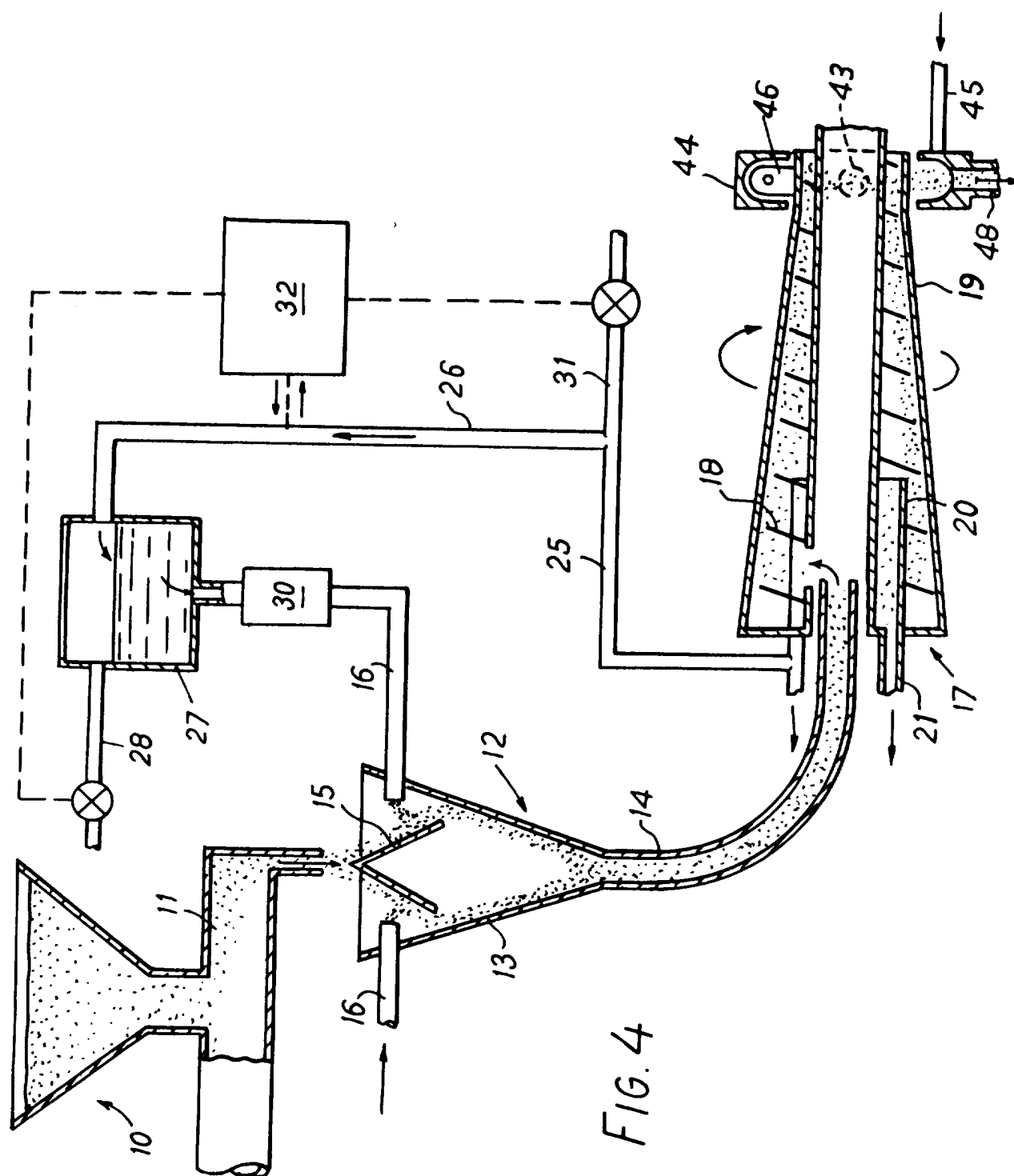


FIG. 5

