



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGKNINGSSKRIFT 61864

c (45) Patentti myönnetty 11 10 1982
Patent meddelat
(51) Kv.IK³/Int.Cl.³ C 06 B 21/00

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentsökning	2786/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	24.09.74
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	24.09.74
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	27.03.75
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.82
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	26.09.73

Ruotsi-Sverige(SE) 7313076-7

(71) AB Bofors, S-690 20 Bofors, Ruotsi-Sverige(SE)

(72) Bror Torsten Alexis Persson, Karlskoga, Mats Jürgen Martin Olsson,
Karlskoga, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Tapa valmistaa valmiiksi muotoiltua ruutia, jolla on pieni vesipitoisuus ja yhtenäinen ulkomuoto, esimerkiksi tankomuoto - Sätt att framställa färdigformat krut med låg vattenhalt och en sammansatt yttre utformning exempelvis i form av en sträng

Tämä keksintö tarkoittaa tapaa valmistaa valmiiksi muotoiltua ruutia, jolla on pieni vesipitoisuus ja yhtenäinen ulkomuoto, esimerkiksi tankomuoto, vesipitoisesta ruutimassasta puristamalla ja poistamalla samalla ruuvipuristimesta se veden ja/tai liuottimen muodostama nesteylimäärä, joka ruutimassaa kokoon puristettaessa jatkuvasti erottuu siitä. Keksinnön mukainen tapa soveltuu erikoisen hyvin jatkuviin prosesseihin.

Tässä yhteydessä on aikaisemmin ehdotettu ruudin lopullisen ulkoisen muotoilun aikaansaamista jossain määrin eri tavoin ruutijajista riippuen, nimittäin joko lämpöplastista muotoilua, tai muotoiluahaihtuvien liuotinten avulla. Ruuti voidaan jakaa lajeihin useilla eri perusteilla; sen pääkomponenttien mukaan yksiemäksiseksi, kaksiemäksiseksi ja kolme-emäksiseksi ruudiksi, apuhyttelöimisaineiden mukaan liuotinpitoisiksi ja liuottimettomiksi ruudeiksi tai valmiin ruudin geometrisen muodon mukaan eri lajeiksi.

Yksiemäsruuti sisältää pääasiassa selluloosanitraattia, kun taas kaksiemäsruuti sitäpaitsi toisena pääkomponenttina sisältää glyse-

riininitraattia. Kolme-emäksinen ruuti koostuu pääasiassa selluloosanitraatista, glyseriininitraatista ja guanidiininitraatista.

Apuhyytelöimisaineen liuotinpitoisia ruuteja valmistettaessa käytetään tavallisesti eetteriä, väkiviinaa tai asetonia. Eetteriä ja väkiviinaa käytetään tavallisesti yksiemäsruudin valmistuksessa ja asetonia kaksi- ja kolme-emäsruudin valmistuksessa. Liuotinta lisätään selluloosanitraattiin hyytelöitymisen helpottamiseksi, niin että se voidaan ajaa läpi alemmissa lämpötiloissa ja alhaisemmassa muokkausasteessa. Tämän johdosta liuotinpitoisten ruutien valmistusta pidetään vähemmän vaarallisena kuin liuottimettomien ruutien valmistusta. Liuotinpitoisilla ruudeilla on kuitenkin se huono puoli, että niiden kuivatuksessa esiintyy vaikeuksia. Jos seinän paksuus on paksumpi kuin muutama mm, eetteri- tai väkiviinapitoisuutta voidaan kuitenkin alentaa kuivattamalla ja liuottamalla niin alhaisiin arvoihin, että ne eivät vaikuta ballistiseen stabiliteettiin. Asetonipitoisuutta on käytännössä vaikeampaa alentaa yhtä suurella määrällä, ja noin 0,5 - 1 % suuruiset liuotinjäännökset ovat tavallisia valmiissa ruudissa. Tämä tietää sitä, että asetonipitoinen ruuti ballistiseen stabiliteettiin nähden jää selvästi asetonitonta ruutia huonommaksi. Asetonipitoisen ruudin valmistus on sitä paitsi jonkin verran laajempaa sekä hetkellisesti että ajallisesti.

Yksiemäsruutia valmistettaessa vesi syrjäytetään kostutetusta selluloosanitraatista etanolilla. Tällöin käytetään esimerkiksi puristimia tai linkoja, ja saadaan selluloosanitraattia, joka sisältää noin 30 % etanolia. Tällaisena selluloosanitraatti siirretään vaivauslaitteisiin, ja vaivauksen aikana lisätään stabiloimisaineita ja muita lisäaineita eetteriin liuotettuina. Vaivauksen jälkeen selluloosanitraatin pitemmälle nitrattu osa tulee olemaan kutakuinkin muuttumattomana sen hyytelön sisässä, jonka vähemmän nitrattu selluloosanitraatti on muodostanut. Tämän jälkeen ruuti suulakepuristetaan lopulliseen muotoonsa. Ruuti voidaan sitten esikuivata suurina vyyhtinä, jolloin suurin osa eetteristä haihtuu. Ruuti voidaan sen jälkeen leikata sen vielä ollessa pehmeää väkiviinapitoisuutensa johdosta, ja sitten seuloa, kuivattaa jne.

Kaksi- ja kolme-emäsruutia valmistetaan osaksi toisenlaisella tekniikalla. Selluloosanitraatti lietetään veteen. Sen jälkeen lisä-

tään glyseriininitraatti ja muut lisäaineet, jotka selluloosanitraatti absorboi muuttamatta sen johdosta sen johdosta mainittavasti muotoaan vaan säilyttäen pääasiassa toisistaan erillisistä kuiduista koostuvan rakenteensa. Näin valmistettu ruutimassa lingotaan noin 30 % vesipitoisuuteen.

Esimerkiksi asetonitonta kaksi- ja kolmiemäsrutia valmistettaessa vaivauslaitteisiin lisätään ensiksi sellaiset lisäaineet, joita ei ole voitu sekoittaa mukaan märkäsekoitusvaiheessa, esim. nokea, voiteluainetta ja guanidiininitraattia. Tämän jälkeen seuraa muokkaus kuumennettujen telojen välissä useina vaiheina, jolloin ruutimassa paineen ja lämmön vaikutuksesta hyytelöityy ja muuttuu kuituisesta, pehmeästä jauheesta yhtenäiseksi, homogeeniseksi matoksi. Tällöin tapahtuu samalla kuivuminen, ensiksi sen kautta, että ruutimassasta puristuu ulos vettä ja sitten haihtumalla kuumasta ruutimatosta. Seuraavassa valmistusvaiheessa ruuti saa lopullisen, geometrisen muotonsa. Putkiruudin osalta tämä tapahtuu puristamalla se useiden rengassuulakkeiden läpi tangoiksi, jotka sitten leikataan pätkiksi; lehti- ja nauharuudin osalta valssaamalla levyksi, joka sitten leikataan. Valmiiksi muotoiltu ruuti konditionoidaan tavallisesti kuumassa ilmavirrassa määrättyyn kosteuspitoisuuteen.

Tämän tyyppisellä valmistuksella on monia varjopuolia. Jaksottainen työtapa vaatii paljon työvoimaa. Turvallisuussyistä muokataan pieniä määriä kerrallaan useissa valssilaitoksissa, mikä aiheuttaa vaikeuksia myös yhdenmukaisen tuotteen saamisessa. Suurtuotannossa kertyy suuria määriä kuivaa ruutia, mistä aiheutuu palovaara. Tulipalot valssilaitoksissa ovat tavallisia, ja sitäkin tapahtuu, että ruuti syttyy sitä puristettaessa.

On sitäpaitsi hyvin vaikeata saada aikaan hyväksyttäviä työolosuhteita ruutia tavanomaisen teknologian mukaan valmistettaessa. Glyseriininitraatti on tosin melko huonosti haihtuvaa, mutta se haihtuu kuitenkin niin paljon, että ilman glyseriininitraattipitoisuuden sallitut hygieeniset raja-arvot ylitetään, ellei työtiloja tuuleteta äärimmäisen hyvin. Ruutia vanhan menetelmän mukaan valmistettaessa ei sitäpaitsi voida välttää sitä, että henkilökunta joutuu käsineen välittömään kosketukseen lämpimän ruudin kanssa, jolloin glyseriininitraattia tunkeutuu ihon läpi ellei käytetä työntekoa haittaavia suojaesineitä.

Keksinnön mukaisen tavan ensisijaisena tarkoituksena on ratkaista edellä mainitut probleemat syöttämällä ruutimassa puristimeen vesisuspensionä tai veden kanssa sekoitettuna granulaattina. Ruutimassaa puristimessa kokoon puristettaessa erottuu ylimääräneste ruutimassasta vetenä ja/tai liuottimena. Keksinnön mukaan tämä ylimääräneste sekä ruudin mukana puristimeen syötetty vapaa vesi imetään jatkuvasti pois lähellä puristimen tulopäätä sijaitsevien sihdillä varustettujen poistoaukkojen kautta. Ainoastaan kun puristin varustetaan poistoaukoilla ylimääränesteen ja vapaan veden aktiiviseksi poisimemiseksi, voidaan ruutimassa syötetään ruuvipuristimeen yhdessä suuremman vesimäärän kanssa kuin mitä ruutimassa kykenee absorboimaan ja silti saada puristimen kapasiteetti tyydyttäväksi.

Tämä uusi tapa sopii jatkuvaan toimintaan samalla kun turvallisuutta työpaikalla voidaan parantaa toisaalta sen kautta, että käsiteltävänä on tuotantokykyyden nähdessä pieniä ruutimääriä, toisaalta sen kautta, että kyseessä olevan prosessin kauko-ohjaus on yksinkertaisesti suoritettavissa. Turvallisuus paranee olennaisesti myös sen kautta, että kaikki ruuti ja ruutimassa käsittelyn aikana on veden alla, mikä pienentää tulipalon vaaraa valmistus-tiloissa. Keksinnön mukainen tapa aiheuttaa myös sen, että työvoiman tarve pienenee, samalla kun valmistusprosessi tulee työvoimalle miellyttävämmäksi sen kautta, että välitön kosketus kuumaan ruutiin vältetään. Vihdoin tämä uusi tapa antaa myös mahdollisuuden puristaa monimutkaisempia ruutimuotoja.

Muun muassa ranskalaisesta patenttijulkaisusta n:o 1 596 363 on ennestään tunnettua käyttää ruuvipuristimia ruudin tankopuristuksen yhteydessä, mutta siinä mainituissa ruuvipuristimissa käytettyjen menettelytapojen yhteydessä ei ole havaittu niitä suuria etuja, jotka saavutetaan syöttämällä ruutimassa kyseessä oleviin ruuvipuristimiin vesisuspensionä tai granulaattina yhdessä veden kanssa.

Ruotsalaisessa patentissa 202 079 esitettyä tyyppiä oleva laite, joka muodostuu ruuvipuristimesta, jossa on ylivirtauskanavat ylimääränesteen laskemiseksi pois itsestään juoksevana, selvinnee vain vaivoin ruutimassoista, jotka sisältävät enintään niin paljon vettä kuin ruuti itse voi absorboida, ja jos veden ylimäärä on

suurempi, ovat puristimen poistoaukot täysin riittämättömiä.

Toinen tapa valmistaa tankomaista ruutia lähtöaineesta, jolla on hyvin suuri nestepitoisuus, on esitetty US-patentissa 3 223 756, jolloin lähdetään ruutimassan liuoksesta vesiliuukoisessa alko-holissa ja ruiskutetaan tätä liuosta vesihauteeseen, jossa se hyytelöityy ja liuotin poistetaan pesemällä.

Eräs toinen samantapainen menetelmä, jonka mukaan ruutimassa muo-vataan suulakepuristimessa hyytelömäisessä olotilassa, on esitetty suomalaisessa patentissa 46 371.

Ruutia, joka vaatii paljon mekaanista työstämistä saadakseen oikean hyytelöimisasteen, voidaan keksinnön erään sovellutusmuo-don mukaan ruuvipuristaa vähintään kahdessa eri ruuvipuristimessa välillä suoritettuine kuivauksineen. Ruuti katkaistaan tällöin paloiksi kun se on poistunut ensimmäisestä puristimesta ja kuiva-taan, minkä jälkeen se uudelleen sekoitetaan veden kanssa ja uutena vesisuspensiona tai rakeina vedessä syötetään toiseen pu-ristimeen, jossa suoritetaan uusi vedenpoisto ja siihen liittyvä lopullinen muotoilu.

Eräs ehdotettu sovellutusmuoto, jolla on keksinnölle ominaiset tunnusmerkit, selitetään seuraavassa oheisen piirustuksen yhtey-dessä, jossa kuvio 1 pystykuvantona esittää keksinnön mukaisen tavan yhteydessä käytetyn kaluston periaatteellista rakennetta, kuvio 2 esittää pystykuvantona kuvion 1 mukaista kalustoa täyden-tävän osan periaatetta ja kuvio 3 on osittain leikattu pystyku-vanto, joka esittää sopivaa ruuvipuristinta yksityiskohtaisemmin.

Kuviossa 1 viitenumerolla 1 on merkitty ruuvipuristinta, joka toisesta päästään on kiinnitetty jalustaan 2, joka puolestaan on kiinnitetty alustaan 3. Tähän alustaan on kiinnitetty myös ruuvi-puristimen käyttöelimet 4. Jalustan 2 yläosa kannattaa syöttösäi-liötä 5, joka sisäpuolelta on varustettu lähemmin esittämättömällä alassyöttökierukalla, jota käyttävät säiliön 5 yläosan päällä ole-vat käyttölaitteet 6.

Säiliö 5 on pohjastaan syöttöputkella 7 yhdistetty ainakin yhteen ruuvipuristimen syöttöaukkoon 5.

Säiliöstä 8, joka on vain osaksi piirretty näkyviin, ruutimassaa ruiskutetaan vesisuspensionä tai vedellä sekoitettuna granulaattina syöttösäiliöön 5 johtoa 9 myöten suulakkeen 10 kautta. Mainittu vesisuspensio tai granulaatin ja veden seos joutuu siis syötetyksi ruuvipuristimeen välittömästi putken 7 ja puristimen syöttöaukkojen kautta.

Puristimen hyvän käynnin kannalta on edullista, jos raesuuruus vesisuspensiossa on jonkin verran suurempi kuin tavanomaisessa ruutimassassa. Tämä saadaan aikaan lämmittämällä suspensiota yhdessä selluloosanitraatin jonkin liuottimen kanssa, joka vain rajoitetusti liukenee veteen, esim. metyylietyyliketonin tai etyyliasetaatin kanssa. Tällöin kuidut kokkaroituvat rakeiksi, joiden sopivasti annetaan kasvaa noin 1 mm kokoisiksi. Tähän tarpeellinen liuotinpitoisuus ja lämmitysaika riippuu ruudin koostumuksesta ja on kussakin tapauksessa kokeellisesti etsittävä. Valmistettavasta ruutityypistä riippuen ruutimassassa oleva liuotin haihdutetaan kokonaan tai osaksi pois ennenkuin vesisuspensio johdetaan syöttösäiliöön 5. Vesisuspensiota ei tällöin tarvitse lingota, vaan se voidaan siirtää syöttösäiliöön välittömästi jäähtytyksen jälkeen ilman välilinkoamista. Siinä tapauksessa, että edellä mainittu liuotin kokonaan poistetaan, tämä voidaan rakeiden huokoisen rakenteen ansiosta suorittaa 2-4 tunnissa päätyen alle 0,1 % liuotinpitoisuuteen. Tuote tulee täten samanarvoiseksi tavanomaiseen tapaan valmistettujen liuottimettomien ruutien kanssa.

Alassyöttönopeuden lisäämiseksi ruuvipuristimessa tämä on sopivasti varustettu lähemmin esittämättömällä imusuulakkeella 11, johon kuuluu sihti, pääosan vedestä pois johtamista varten. Imuvaikutus saadaan aikaan pumpulla 12, jonka kautta pois imetty vesi palautetaan syöttösäiliöön johtoa 13 myöten.

Ruuvipuristimen vapaa pää on varustettu poistosuulakkeella, josta käsitelty ruuti poistuu tankojen 14 muodossa. Kuvion 1 mukaan tangot kulkevat erityisen ohjauselimen 15 kautta leikkuu-

koneeseen 16. Kuljetus poistosuulakkeesta leikkukoneeseen tapahtuu tässä sovellutusesimerkissä lämpötilaltaan sopivassa vedessä, lähemmin esittämättömissä kouruissa. Leikkuukoneen tulokohtaan on sovitettu vedenerotin 17, jonka erottama vesi palautetaan suppilon 18 kautta sopivaan prosessikierron kohtaan. Leikkuukoneessa tangon muotoinen ruuti leikataan halutun pituisiksi pätkiksi, minkä jälkeen ruuti voidaan kuivattaa kuumailmavirrassa.

Joissakin tapauksissa, joissa ruudin huokosettomuudelle asetetaan suuret vaatimukset, esim. raketiruudin tapauksessa, voidaan käyttää useampia kuin yhtä, esim. kahta puristinta. Tällöin voidaan käyttää kahta samanlaista peräkkäin kytkettyä edellisen mukaista ruuvipuristinta. Ensimmäiseen ruuvipuristimeen syötetään tällöin samoin kuin edellä, mainittu ruutiliete, ja se kytketään kuvion 2 mukaan poistosuulakkeestaan välittömästi pyörivillä terillä varustettuun leikkukoneeseen 19, joka leikkaa ensimmäisestä ruuvipuristimesta tulevan ruudin pieniksi paloiksi, jotka siirretään ruudin syöttösäiliöön 20, joissa näihin pieniin ruutipalasiin sekoitetaan vettä, jota voidaan saada esim. johtoa 21 myöten.

Säiliön 20 sisältö voidaan sitten siirtää prosessiketjussa ensimmäisen ruuvipuristimen jälkeen kytketyn toisen ruuvipuristimen syöttösäiliöön 5. Tämä siirto käy johtoa 22 myöten. Toisesta ruuvipuristimesta saatu tangonmuotoinen ruuti voidaan sitten syöttää leikkukoneeseen 16.

Yleisesti sanottuna ruudin syöttämisestä vedessä saavutetaan etuja sen kautta, että esimerkiksi glyseriininitraattiruudin tapauksessa, joka on leikattava ja sitten otettava käsiin, se tulee jäähdytetyksi, sekä selluloosanitraattiruudin tapauksessa, joka on leikattava välittömästi suulakkeen kohdalla, se parantaa turvallisuutta.

Yksityiskohtaisempi kuva ruuvipuristimesta, joka sopii käytettäväksi edellä selitetyn tavan yhteydessä, näkyy kuviossa 3. Ruuvipuristimeen kuuluu ruuvi 23, joka on asennettu pyöriväksi sylinteri-
teriholkkiin 24, johon se toisesta päästään on laakeroitu pallo-
laakereilla 25 ja toisesta päästään sijaitsee ruuvipuristimen poistosuulakkeen 26 vieressä.

Ruuvia ja sen holkkia voidaan pitää sopivassa lämpötilassa kiertöveden avulla. Tähän tarkoitettut jäähdytyskanavat ja niiden tulojohdot 27 ja poistojohdot 28 on myös esitetty kuviossa 3.

Painetta ja lämpötilaa mitataan useissa kohdissa pitkin ruuvipuristinta paine- ja lämpömittareilla, jotka mittarit voidaan kytkeä prosessin valvontajärjestelmään. Mittareita on merkitty numerolla 29 kuviossa 3.

Ruuvipuristin on varustettu kehälle sijoitetuilla suulakkeilla ja siinä on keskellä erityinen poistokohta toislaatuista, vesipitoisempaa ruutia varten. Kyseessä oleva vesi on kertynyt ruuville ja poistunut sen kärjestä keskellä ruutivirtaa olevana norosena. Toislaatuinen ruuti tehdään uudelleen granulaatiksi ja palautetaan prosessiin taaemmaksi.

Asianomaiset komponentit, joita edellä ei ole lähemmin selitetty, saavat olla sinänsä tunnetunlaisia.

Keksintö ei ole rajoitettu edellä olevassa esimerkkinä esitettyyn sovellutusmuotoon, vaan siihen voidaan tehdä modifikaatioita oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Tapa valmistaa valmiiksi muotoiltua ruutia, jolla on pieni vesipitoisuus ja yhtenäinen ulkomuoto, esimerkiksi tankomuoto, vesipitoisesta ruutimassasta puristamalla ruutimassaa kokoon ruuvipuristimessa ja poistamalla samalla ruuvipuristimesta se veden ja/ tai liuottimen muodostama nesteylimäärä, joka ruutimassaa kokoon puristettaessa jatkuvasti erottuu siitä, t u n n e t t u siitä, että ruutimassa syötetään puristimeen vesisuspensionä tai veden kanssa sekoitettuna granulaattina ja että tällöin syötetty vapaa vesi sekä ruudista sitä kokoon puristettaessa erottunut neste jatkuvasti imetään pois lähellä puristimen tulopäätä sijaitsevien sihdillä varustettujen poistoaukkojen kautta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tapa, jolloin ruutimassa ruuvipuristetaan vähintään kahdessa eri ruuvipuristimessa välillä kuivaten, t u n n e t t u siitä, että kun ruuti on kulkenut ensimmäisen puristimen läpi ja mahdollisesti on katkottu pienemmiksi palasiksi, se kuivataan ja välittömästi sen jälkeen siihen sekoitetaan vettä ja uutena vesisuspensionä tai veden kanssa sekoitettuna rakeina se syötetään toiseen puristimeen, jossa suoritetaan uusi vedenpoisto ja siihen liittyvä valmiiksi muotoilu.

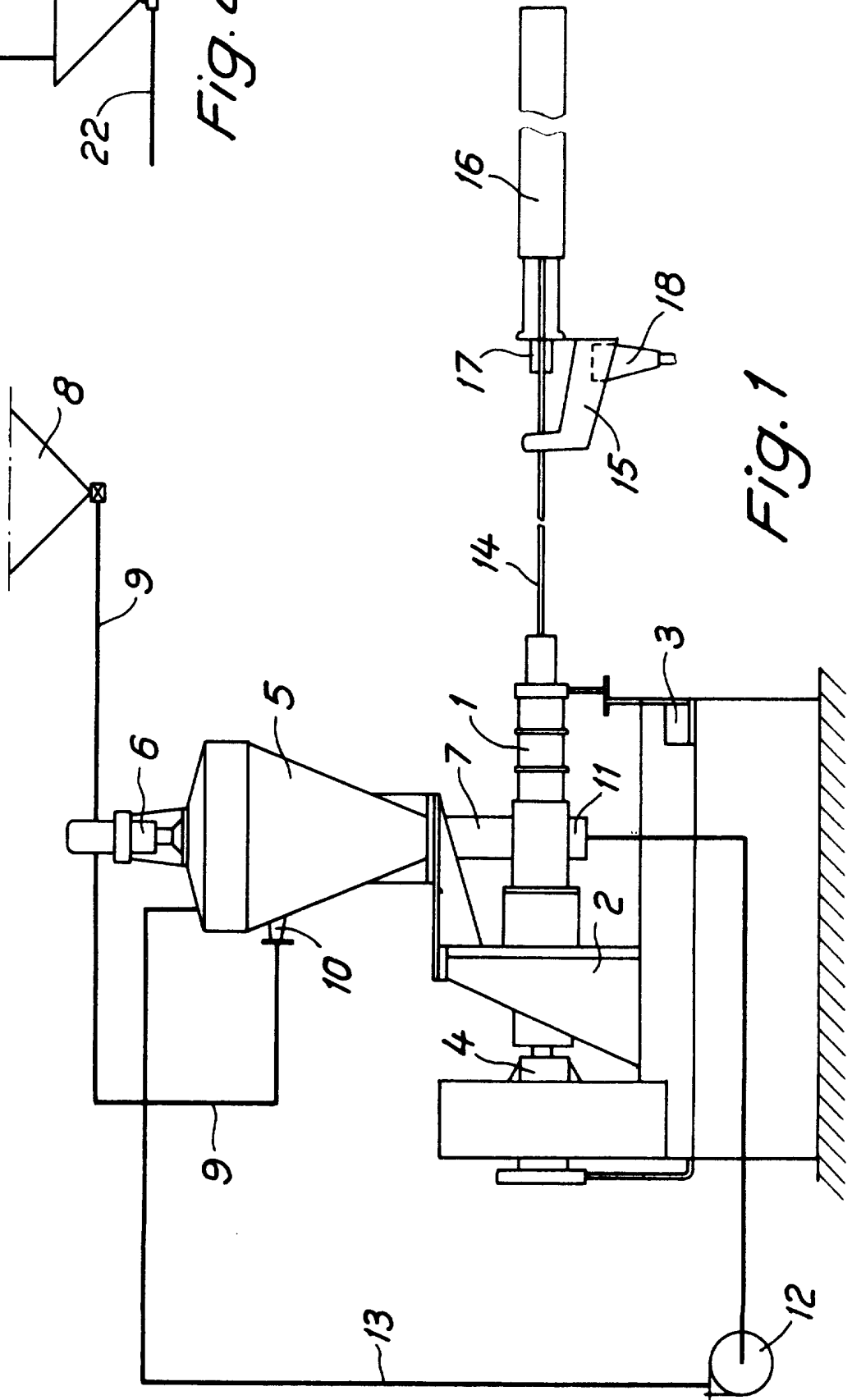
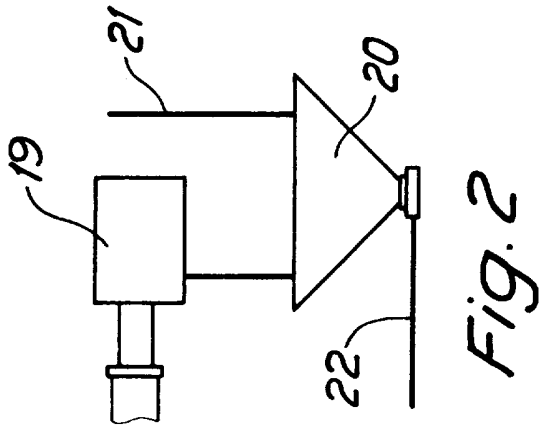
Patentkrav

1. Sätt att framställa färdigformat krut med låg vattenhalt och en sammansatt yttre utformning, exempelvis i form av en sträng, av en vattenhaltig krutmassa genom komprimering av krutmassan i en skruvpress under samtidig avledning från skruvpressen av det vätskeöverskott, bestående av vatten och/eller lösningsmedel, som under krutmassans komprimering kontinuerligt frigöres ur densamma, k ä n n e t e c k n a t av att krutmassan tillföres skruvpressen i form av en vattensuspension, alternativt ett granulat uppblandat med vatten och att därvid tillfört fritt vatten jämte ur krutet vid dess komprimering utdriven vätska kontinuerligt avsuges genom silförsedda utlopp i närheten av pressens inloppsände.

2. Sätt enligt patentkravet 1, varvid krutmassan skruvpressas i minst två olika skruvpressar med en mellanliggande torkning, k ä n n e t e c k n a t av att krutet sedan det passerat genom den första pressen och eventuellt kapats upp i mindre bitar, torkas för att omedelbart därefter uppblandas med vatten och i form av en ny vattensuspension eller som granuler uppblendade med vatten tillföras den andra pressen, där det utsättes för en förnyad avvattning och därmed sammanhängande färdigformning.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 46 371 (C 06 b 1/00).
Ruotsi-Sverige(SE) 202 079 (78 c 20). USA(US) 3 223 756 (264-3), 3 622 655
(C 06 b 21/02).



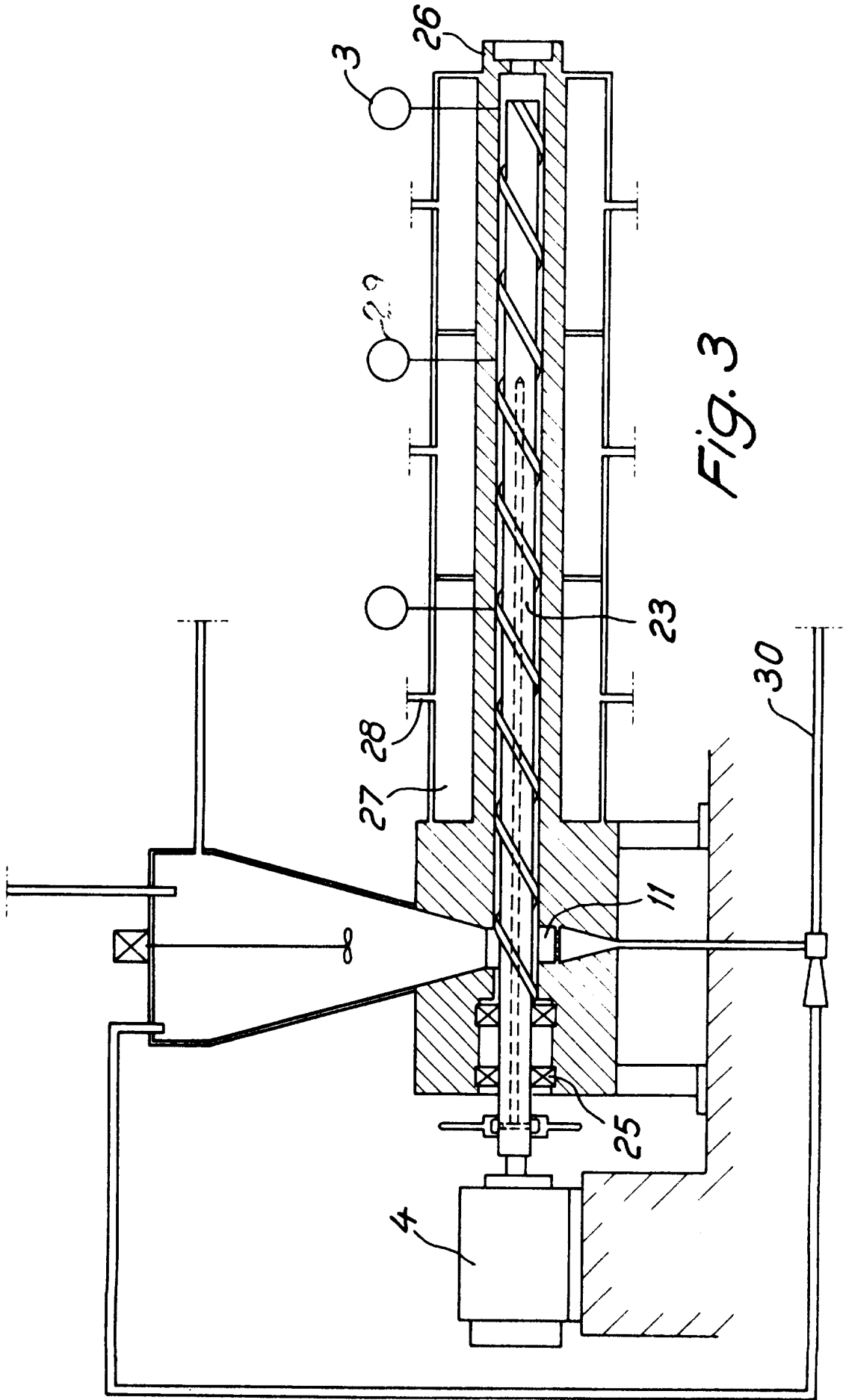


Fig. 3