



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 71619
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljat 10 01 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ G 01 N 33/38

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansökning	851340
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	03.04.85
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	03.04.85
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	04.10.86
(44) Nähtäväksi panon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	10.10.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	

(71) Oy Partek Ab, 21600 Parainen, Suomi-Finland(FI)

(72) Ilmari Paakkinen, Savonlinna, Suomi-Finland(FI)

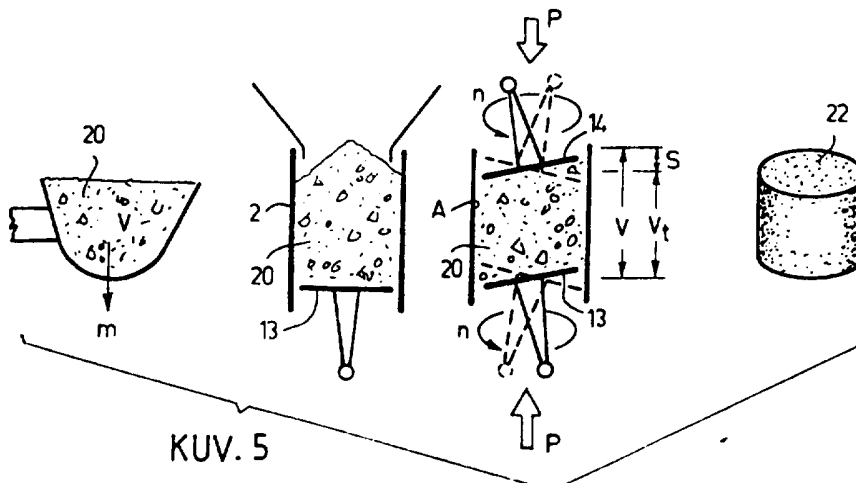
(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä ja laitteisto jäykän, valettavan massan ominaisuuksien, erikoisesti tiivistettävyyden mittaamiseksi - Förfarande och apparat för mätning av egenskaperna speciellt förtättningsbarheten av en trög, gjutbar massa

(57) Tiivistelmä

Menetelmä jäykän, valettavan massan, kuten tuoreen betonimassan tiivistettävyyden mittaamista varten tiedon saamiseksi ennen valua massan soveltuvuudesta valetun tuotteen lujuuden kannalta. Menetelmän mukaisesti massasta otetaan painoltaan (m) tunnettu näyte (20), puristetaan (P) näytettä kahdelta vastakkaiselta suunnalta vakiovoimalla (P) ja leikkaustiivistetään näytettä vakiopuristuksen alaisena kahden keskenään yhdensuuntaisen asentoaan kiertyvästi vaihtavan kaltevan tason (13, 14) välissä leikkaustiivistyksen kohdistamiseksi näytteeseen. Näytteen tilavuus (V ja V_t) mitataan tiivistymisen alussa ja määrätyn tiivistystyön (n) jälkeen ja verrataan näytteen tilavuudenmuutosta kokeellisesti määriteltuihin raja-arvoihin.

Menetelmän soveltamiseksi kehitetyssä laitteistossa on tiivistyslaite leikkaustiivistyksen kohdistamiseksi säiliössä olevaan näytteeseen ja välineet näytteen pitämiseksi kokoonpuristettuna tiivistyksen aikana.



(57) Sammandrag

Ett förfarande för mätning av förtätningsbarheten hos en trög, gjutbar massa, såsom en nyblandad betongmassa, för att före gjutningen få kunskap om massans lämplighet med hänsyn till hållfastheten i den gjutna produkten. Enligt förfarandet tas av massan ett till sin vikt (m) känt prov (20), pressas (P) från två motsatta sidor med konstant kraft (P) och skjuvningsförtätas under konstant pressning mellan två lutande plan (13,14), som genom vridning ändrar sitt sinsemellan parallella läge för att åstadkomma skjuvningsförtätning i provet. Provets volym (V och V_t) uppmäts vid förtätningens början och efter ett visst förtätningsarbete (n), och provets volymförändring jämförs med experimentellt definierade gränsvärden. För tillämpning av förfarandet i den utvecklade apparaturen finns en förtätningsapparat för åstadkommande av skärförtätning i ett i en behållare varande prov och medel för att hålla provet sammanpressat under förtätningen.

Menetelmä ja laitteisto jäykän, valettavan massan ominaisuuksien, erikoisesti tiivistettävyyden mittaamiseksi

5 Tämän keksinnön kohteena on menetelmä jäykän, valettavan massan, kuten tuoreen betonimassan, ominaisuuksien, erikoisesti tiivistettävyyden mittaamiseksi, jonka menetelmän mukaisesti

- massasta otetaan painoltaan tunnettu näyte,
- 10 - saatetaan näyte tiivistysvaikutuksen alaiseksi ja
- todetaan näytteen kokoonpuristuma ja käytetty työ.

Betoniteollisuudessa on teknologinen kehitys johtanut yhä vähemmän vettä sisältävien betonimassojen käyttöön. Tämä johtuu siitä, että mitä vähemmän massassa on vettä, sitä
15 paremmat lujuusarvot massalla voidaan saavuttaa edellyttäen, että massan muut aineosuudet pidetään ennallaan. Teoreettinen optimaalinen hydrataatioon tarvittava vesimäärä on 22-40 % sementin määrästä eli w/c-suhde on alueella 0,22-0,40. Kun lisäksi sementti pyritään nykyisin jauhamaan erittäin
20 hienoksi, jotta sillä saatava betonin lujuus voitaisiin käyttää entistä paremmin ja nopeammin hyödyksi, nämä ns. maakosteat massat ovat vaikeasti muokattavia ja valettavia. Tällaisia massoja kutsutaan jäykiksi ja puolijäykiksi.

Maakosteita betonimassoja käytetään lähinnä moderneissa liukuvaluprosesseissa. Vaikka notkeita massoja varten
25 onkin olemassa tyydyttäviä menetelmiä ja laitteistoja massojen ominaisuuksien, varsinkin tiivistettävyyden, mittaamiseksi, on betonimassojen käytössä huomattavana ongelmana sopivien menetelmien ja laitteistojen puuttuminen jäykkien ja jäykähköjen massojen tiivistettävyyden tarkaksi mittaami-
30 seksi. Mitä tiiviimpi betoni on valmiissa valetussa tuotteessa, sitä suurempi tuotteen lujuus voidaan saavuttaa ja tästä syystä on tieto valettavan betonimassan tiivistettävyydestä hyvin tärkeä hyvän lopputuloksen kannalta.

35 Betonimassan tiivistettävyyys on olennaisesti riippuvainen massan jäykkyydestä. Massan ollessa liian jäykkää,

saadaan valukappale tiivistymään huonosti ja sisältämään runsaasti ilmahuokosia ja massan ollessa liian notkeata, saavutetaan huonoja lujuusarvoja ja ilman kiinteää muottia tapahtuvassa valussa kappaleen muoto ja toleranssit ovat

5 vaikeita hallita. Massan tiivistettävyyteen eivät vaikuta ainoastaan aineosien määrät ja suhteet vaan myöskin aineosien laatu, koko ja sentapaiset vaihtelevat tekijät. Tämän takia on tärkeitä, että jo ennen massan valua saadaan luotettava tieto massan tiivistettävyydestä.

10 Notkeiden betonimassojen notkeutta ja tiivistysominaisuuksia tutkitaan nykyisin monilla eri menetelmillä, joista tärkeimpiä lienevät seuraavat:

- Vajoamakoe eli Mo-arvon mittausta, jossa betonimassapannaan kulkemaan mittauslaitteen läpi pudotusiskujen

15 avulla.

- Painumakokeessa eli vajoamamittauksessa määrättyllä tavalla tiivistetyn betonikartion muotti poistetaan ja mitataan kartioon syntynyt painuma.

- Muodonmuutosaikakokeessa eli VB-kokeessa mitataan

20 myös kartiomaisen betonikappaleen painumaa, mutta tässä painumista tehostetaan tärytyksen avulla.

Nämä menetelmät sekä lukuisat muut massan tutkimustavat soveltuvat hyvin notkeille ja eräät myös ns. puolijäykille massoille. Mitä jäykemmästä massasta on kysymys, sitä huonommat mahdollisuudet on nykyisin sen ominaisuuksien tarkkaan määrittelyyn.

25

Kysymyksen ollessa jäykistä betonimassoista on tähän asti ollut pakko sopivien mittausmenetelmien ja -laitteistojen puuttuessa yrittää jopa käsin koskettelemalla arvioida kulloinkin valettavan betonimassan tiivistettävyyttä ammattitaidon ja kokemuksen perusteella. Tuoreen, jäykän massan tällainen käsivarainen tutkiminen on kuitenkin epävarmaa ja subjektiivista ja johtaa sen takia usein valettujen tuotteiden hylkäämisiin.

30

35 Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä, joka välttää edellä mainitut epäkohdat ja mahdol-

listaa jäykän valettavan massan tiivistettävyyden täsmällisemmän mittaamisen. Tämä tarkoitus saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista se, että

5 - puristetaan tiivistyssäiliöön suljettua näytettä kahdelta vastakkaiselta suunnalta,

 - leikkaustiivistetään näytettä puristuksen alaisena kahden yhdensuuntaisesti kiertävän kaltevan tason välissä ja

10 - mitataan näytteen tilavuus tiivistymisen alussa ja määrätyn tiivistystyön jälkeen.

Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että betonimassan tiivistettävyyden määrittäminen suoritetaan koneellisesti tarkasti samanlaisissa, eri näytteitä varten toistettavissa olevissa olosuhteissa, jolloin tiivistettävyydestä
15 saadaan aina luotettava tieto. FI-patenttijulkaisussa 64 073 on esitetty eräs tapa, ns. leikkaustiivistysmenetelmä, jäykkien betonimassojen tehokasta tiivistämistä varten. Tässä mittauksessa eri parametrit, kuten näytteen
20 paino ja näytteeseen kohdistettava paine voidaan vakioda, niin että vain näytteen koostumus vaihtelee. Kun sitten betonikappaleiden valmistuksessa määrätyllä valukoneella suoritetaan koesarja, jossa määritellään toisaalta näytteestä mitattu tiivistettävyyys eli tiheyden muutos ja
25 toisaalta valmiiden valettujen tuotteiden lujuus, saadaan tälle valukoneelle ominaiset ylä- ja alarajat massan tiivistettävyydelle, joiden puitteissa näistä betonimassoista valetut tuotteet on helppo saada onnistumaan.

Keksinnön mukaisen menetelmän ansiosta on mahdollista
30 näytteestä tutkitun tiivistettävyyden perusteella heti korjata valmistettavan betonimassan koostumus betonisekoittimessa sellaiseksi, että valetun tuotteen tiheys ja tuorelujuus tulee halutuksi. Täten voidaan välttää valmiiden tuotteiden hylkäämistä ja siihen liittyvää
35 hukkatyötä. Jäykän betonimassan tiivistettävyyttä voidaan tutkia yhtä täsmällisesti kuin tähän asti on ollut mahdol-

lista tutkia vain notkeita massoja. Keksinnön mukainen menetelmä soveltuu siten erikoisen hyvin betonituotteiden valmistuksen ohjaamiseen.

5 Tiivistettävyyden mittauksessa tämän keksinnön mukaan saadaan tulokseksi täsmällinen tieto massan näyte-
-erän tiheyden kasvusta, kun massaa tiivistetään täsmälli-
sellä, ennalta määrätyllä tavalla. Näytteen tiheys voidaan
määrätä jatkuvasti kokeen aikana tavanomaisilla laskelmil-
la, kun massaerä on punnittu ja koelaitteessa seurataan
10 jatkuvasti massaerän tilavuutta. Tiivistettävyyden kannal-
ta on tärkeää sekä koekappaleen lopputiheys että tiheyden
muutokset kokeen alkuvaiheessa.

Valettavan betonin laadun arvioimiseksi on erityisen
tärkeää tietää, kuinka lujaa betonista lopulta tulee,
15 kun hydrataatioprosessi on siinä tapahtunut. Käytännössä
betonin laatua tarkkaillaan lujuuskoekappaleiden ja val-
miista tuotteesta leikattujen näytteiden avulla.

Lujuuskoekappaleiden teko jäykästä betonimassasta
on hankalaa ja epävarmaa siksi, että nykyisin käytetyillä
20 koemenetelmillä on vaikea saada tiiviitä näytteitä. Tä-
ryttämällä tiivistäminen ei toisinaan tuota minkäänlaista
tulosta. Näytteen leikkaaminen valmiista tuotteesta turme-
lee usein kalliin, käyttökelpoisen tuotteen.

Tällä menetelmällä voidaan valmistaa tasalaatuisia
25 ja tiiviitä koekappaleita betonin lujuuden tutkimiseksi
myös jäykästä massasta. Tämä keksintö varmistaa sen,
että näytteiden tiivistäminen koekappaleiksi aina tapahtuu
koneellisesti tarkasti samanlaisissa olosuhteissa ja
että lujuuksien mittaustulokset ovat vertailukelpoisia
30 eri laboratorioiden kesken sekä tuoreena että betonin
kovettumisen jälkeen.

Keksinnön kohteena on myös laitteisto edellä selos-
tetun menetelmän soveltamiseksi, ja tälle laitteistolle on
tunnusomaista se, että siinä on tiivistyslaite, johon kuu-
35 luu kaksi pinnaltaan yhdensuuntaista tiivistyslevyä,
jotka ovat pyöritettävissä tiivistyslevyjen pintojen

suhteen vinon pyöritysakselin ympäri leikkaustiivistyksen kohdistamiseksi säiliössä olevaan näytteeseen kahdelta vastakkaiselta puolelta, ja välineet toisen tiivistyslevyn painamiseksi toista tiivistyslevyä kohti.

5 Näytteeseen kohdistettava leikkaustiivistys saadaan tällaisessa laitteessa erittäin hallituksi, jolloin kaikki näytteillä saadut mittaustulokset ovat keskenään vertailukelpoisia samoissa mittaolosuhteissa.

10 Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

 kuvio 1 esittää edestä nähtynä keksinnön mukaisen laitteiston erästä yksityiskohtaista rakennetta täyttöasennossa,

15 kuviot 2 ja 3 esittävät laitteistoa leikkauksina pitkin kuviossa 1 olevaa viivaa II-II ja vastaavasti viivaa III-III,

 kuvio 4 esittää suuremmassa koossa aksiaalileikkauksena laitteiston tiivistyssäiliötä tiivistysmäntineen käyttöasennossa,

20 kuvio 5 esittää keksinnön mukaisen menetelmän eri suoritusvaiheita ja

 kuvio 6 esittää esimerkkiä laitteistolla suoritettusta betonimassan tiivistettävyyden mittauksesta.

25 Kuvioissa 1-4 esitettyyn laitteistoon kuuluu rungon 1 varaan kiinnitetty pystyasentoinen tiivistyssylinteri 2 ja sylinterin alapään sulkeva alempi tiivistysmäntä 3, joka on kiinnitetty pyörivälle pystyakselille 4. Tiivistyssylinterin yläpuolella olevaan kelkkaan 5, joka on laakeroitu runkoon pystysuunnassa liukuvasti, on pyörivästi laakeroitu pystyakseli 6, johon on kiinnitetty tiivistyssylinterin yläpään sulkeva ylempi tiivistysmäntä 7. Pystyakseli 6 on kiinnitetty rungon varaan asennetun hydraulisylinterin 8 männänvarteen, jonka avulla kelkka mäntineen on liikuteltavissa pystysuunnassa.

35 Rungon alusta kannattaa vaihteistoa 9, joka on kytketty alemman tiivistysmännän pystyakseliin 4 ja ylem-

män tiivistysmännän pystyakseliin 6 väliakselin 10 ja välityspyörästä 11 välityksellä siten, että molemmat pystyakselit pyörivät samalla kierrosluvulla. Vaihteistoa pyörittää sähkömoottori 12.

5 Kumpikin tiivistysmäntä muodostaa pyöreän levyn 13 vast. 14, joka sijaitsee kaltevasti pystyakseliin nähden. Molemmat männät on laakeroitu akseleihin vinosti siten, että niiden levyt 13, 14 sijaitsevat keskenään yhdensuuntaisesti, kuten kuvioista 1 ja 2 ilmenee.

10 Laitteistoon on liitetty mittaristo 15, jossa on mm. osoittimet 16-18 hydraulisylinterin 8 paineelle, tiivistysmäntien kierroslukumäärälle ja kelkan siirtymälle. Rungon kylkeen on kiinnitetty asteikko 19, joka suoraan näyttää kelkan pystysijaintia.

15 Kuvio 5 kuvaa laitteistolla suoritettavaa mittaus-tapaa.

Betonimassasta otetaan näyte 20, jolla on määrätty massa m. Näyte kaadetaan tiivistyssylinteriin 2, jonka poikkileikkauspinta-ala on F ja lasketaan ylempi tiivistysmäntä 7 näytteen päälle. Mäntää painetaan hydraulisylinterillä näytettä vasten vakiovoimalla P. Tämän jälkeen mäntiä pyöritetään sähkömoottorin avulla, jolloin niiden kaltevasti laakeroituneet levyt 13, 14 kohdistavat näytteen leikkaustiivistysvaikutuksen. Tämän johdosta näyte tiivistyy mäntien määrätyn kierroslukumäärän n jälkeen matkan S verran, joka on luettavissa myös asteikolta 19 ja näytteen tilavuus muuttuu arvoon V_t . Tiivistetty näyte voidaan ottaa talteen lieriömäisenä koekappaleena 22, josta mitataan betonimassan lujuusominaisuudet kovettumisen jälkeen.

30 Vapaasti valittavissa olevan ohjelman ohjaamana voi sähkömoottori pysähtyä määrättyin aikaväleihin mäntien suorittamien kierroslukumäärien n ja vastaavien painumien S lukemista varten. Vaihtoehtoisesti voi sähkömoottori 35 pyöriä yhtämittaa ja mäntien kierroslukumäärät ja painu-

mat siirretään jatkuvasti prosessiyksikön 23 muistiin
näytteen tiivistettävyyden esittämiseksi piirturin 21
avulla.

5 Näytteen tiivistettävyyys voidaan esittää graafises-
ti näytteen tiheyden arvona mäntien kierroslukumäärien
eli tiivistyspulssien funktiona. Kuviossa 6 on esitetty
esimerkki siitä, kuinka betonin tiivistettävyyttä voi-
daan hallita. Kuvion käyrä A esittää betonimassasta ote-
tun näytteen tiheyden muuttumista tiivistyksen edistyessä,
10 kun näytettä on leikkaustiivistetty selitetynlaisella
laitteistolla vakiona pidetyn puristuspaineen $P = 1,5$
bar alaisena. Käyrän A edustaman betonimassan vesisement-
tisuhde w/c oli 0,328.

15 Käyrä B esittää vastaavasti samasta betonimassasta
tehdyn kokeen tuloksia, kun vesisementtisuhde oli 0,361.
Massa on muutoin näissä kahdessa kokeessa samaa.

20 Tässä esimerkissä oli valukoneella saatu valupro-
sessi onnistumaan hyvin näillä kahdella betonimassalla.
Kokemukset viittaavat siihen, että tämä betonivalu on-
nistuu myös muilla betonimassoilla, kunhan niiden tiivis-
tettävyyssominaisuudet asettuvat käyrien A ja B väliin
silloin, kun mittaus on tehty tämän keksinnön mukaan.

25 Keksinnön mukainen menetelmä antaa mahdollisuuden
nopeasti, muutamassa kymmenessä sekunnissa, mitata valmis-
tuksen alaisen betonimassan tiivistettävyyys ja näin ollen
saada luotettava tieto betonimassan soveltuvuudesta kul-
loinkin kyseessä olevaa valutyötä varten tietyllä valuko-
neella.

30 Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitet-
tu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Keksinnön
mukainen menetelmä ja laitteisto voivat vaihdella patent-
tivaatimusten puitteissa. Keksintö soveltuu myös muiden
tuorebetonin tapaisten massojen ominaisuuksien mittaami-
seen, esim. tiilien valmistuksessa sekä maaperän eräiden
35 geodeettisten ominaisuuksien mittaamiseen.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä jäykän, valettavan massan, kuten tuoreen betonimassan, ominaisuuksien, erikoisesti tiivistettävyyden mittaamiseksi, jonka menetelmän mukaisesti
- 5 - massasta otetaan painoltaan tunnettu näyte (20),
 - saatetaan näyte tiivistysvaikutuksen alaiseksi ja
 - todetaan näytteen kokoonpuristumisen (S) ja siihen käytetyn työn suuruus,
- 10 t u n n e t t u siitä, että
 - puristetaan näytettä (20) kahdelta vastakkaiselta suunnalta vakiovoimalla (P),
 - leikkaustiivistetään näytettä vakiopuristuksen alaisena kahden keskenään yhdensuuntaisen, asentoaan
- 15 kiertyvästi vaihtavan kaltevan tason (13, 14) välissä, ja
 - mitataan näytteen tilavuus (V ja V_t) tiivistymisen alussa ja määrättyjen tiivistyspulssien (n) jälkeen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että punnitaan ja mitataan näyte (20)
- 20 sen tiheyden määrittämiseksi tiivistyksen tuloksena.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että näytteen (20) tilavuus (V_t) vast. tiheys mitataan määrätyn tiivistystyön, kuten kaltevien tasojen (13, 14) kiertoliikkeen (n) funktiona.
- 25 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan tiivistetyn näytteen (20) muodostaman koekappaleen (22) lujuus sen kovettumisen jälkeen.
5. Laitteisto jäykän, valettavan massan, kuten
- 30 tuorebetonimassan ominaisuuksien, erikoisesti tiivistettävyyden mittaamiseksi, johon laitteistoon kuuluu
 - säiliö (2) painoltaan (m) määrättyä betoninäytettä (20) varten,
 - välineet (8) näytteen kokoonpuristamista varten, ja
- 35 - välineet (19) näytteen kokoonpuristumisen mittaamiseksi,

t u n n e t t u siitä, että siinä on tiivistyslaite, johon kuuluu kaksi pinnaltaan yhdensuuntaista tiivistyslevyä (13, 14), jotka ovat pyöritettävissä tiivistyslevyjen pintojen suhteen vinon pyöritysakselin (4, 6) ympäri
5 leikkaustiivistyksen kohdistamiseksi säiliössä (2) olevaan näytteeseen (20) kahdelta vastakkaiselta puolelta ja välineet (6, 8) toisen tiivistyslevyn painamiseksi toista tiivistyslevyä kohti.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, t u n -
10 n e t t u siitä, että tiivistyslevyt (13, 14) ovat määntien (3, 7) muodostamia, jotka ulottuvat sylinterimäiseen säiliöön (2) vastakkaisilta puolilta ja jotka on laakeroitu sama-akselisille pyöritysakseleille (4, 6) siten, että tiivistyslevyt sijaitsevat kaltevasti pyöritysakselin
15 suhteen.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toisen männän (7) pyöritysakseli (6) on aksiaalisesti liikuteltavissa paineväliaineisen toimilaitteen (8) avulla tiivistyslevyn (14) painamiseksi säiliössä (2) olevaa näytettä (20) vasten.
20

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu pyöritysakselin (6) aksiaalista liikettä seuraavalla osoitinkojeella (19).
25

9. Jonkin patenttivaatimuksen 5-8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu pyöritysakselin (6) kierroslukumäärää (n) seuraavalla osoitinkojeella (17).

Patentkrav:

1. Förfarande för mätning av egenskaperna, speciellt
förtättningsbarheten hos en trög, gjutbar massa, såsom en
5 färsk betongmassa, enligt vilket förfarande
 - från massan tages ett till sin vikt känt prov (20),
 - provet underkastas en förtätningseffekt och
 - storleken av provets komprimering (S) och det här-
till använda arbetet fastställs,
- 10 k ä n n e t e c k n a t därav, att
 - provet (20) pressas från två motsatta håll med en
konstant kraft (P),
 - provet skjuvningsförtätas under en konstant press-
ning mellan två inbördes parallella, sitt läge vridbart om-
15 växlande lutande plan (13, 14), och
 - provets volym (V och V_t) mäts i förtätningens
början och efter vissa förtätningspulser (n).
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att provet (20) vägs och mäts för
20 bestämning av dess täthet såsom ett resultat av förtät-
ningen.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att provets (20) volym (V_t)
resp. täthet mäts såsom en funktion av ett visst förtät-
ningsarbete, såsom de lutande planens (13, 14) vridnings-
25 rörelse (n).
4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att hållfastheten av provstycket (22),
som bildas av det förtätade provet (20), mäts efter dess
30 härdning.
5. Apparat för mätning av egenskaperna, speciellt
förtättningsbarheten hos en trög, gjutbar massa, såsom en
färskbetongmassa, vilken apparat omfattar
 - en behållare (2) för ett till sin vikt (m) bestämt
35 betongprov,
 - don (8) för komprimering av provet, och

- don (19) för mätning av provets komprimering, k ä n n e t e c k n a d därav, att den har en förtätningssanordning, som omfattar två till sin yta parallella förtätningsskivor (13, 14), som är roterbara omkring en relativt förtätningsskivornas ytor sned rotationsaxel (4, 6) för att utöva en skjuvförtätning på det i behållaren (2) befintliga provet (20) från två olika håll och don (6, 8) för att trycka den ena förtätningsskivan mot den andra förtätningsskivan.

6. Apparat enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att förtätningsskivorna (13, 14) utgörs av kolvar (3, 7), som inskjuter i en cylindrisk behållare (2) från motsatta håll och som är lagrade på koaxiella rotationsaxlar (4, 6) så, att förtätningsskivorna är belägna snett relativt rotationsaxeln.

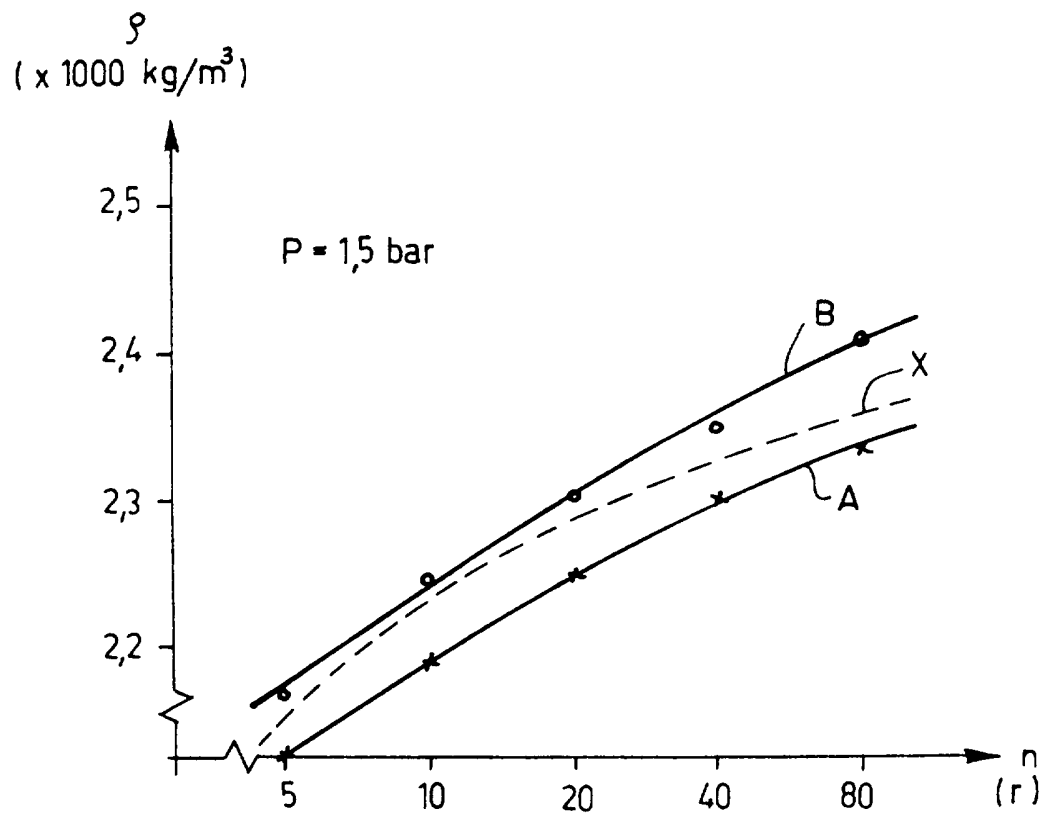
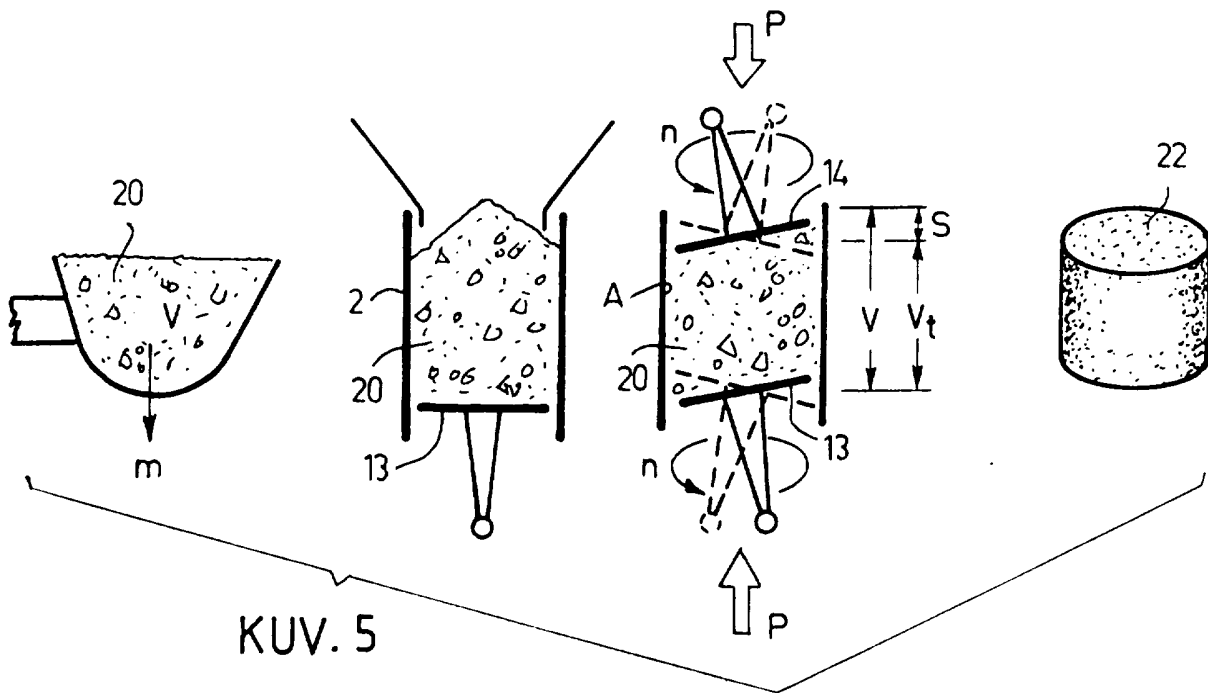
7. Apparat enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ena kolvens (7) rotationsaxel (6) är axiellt förskjutbar medelst en manövreringsanordning (8) med tryckmedium för att trycka förtätningsskivan (14) mot det i behållaren (2) befintliga provet (20).

8. Apparat enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är försedd med ett rotationsaxelns (6) axiella rörelse följande indikeringsinstrument (19).

9. Apparat enligt något av patentkraven 5-8, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är försedd med ett rotationsaxelns (6) varvantal (n) följande indikeringsinstrument (17).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—



KUV. 6