



(12) PATENT

(19) NO

(11) 339983

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E04B 1/64 (2006.01)

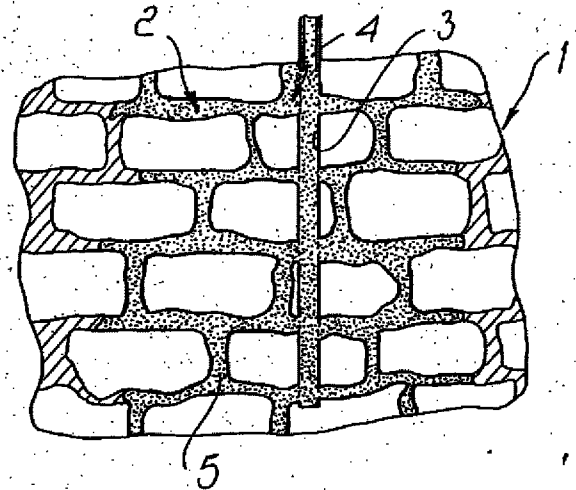
E04G 23/02 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20051880	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.08.07 PCT/EP2003/08790
(22)	Inng.dag	2005.04.18	(85)	Videreføringsdag	2005.04.18
(24)	Løpedag	2003.08.07	(30)	Prioritet	2002.09.19, IT, MI2002A001995
(41)	Alm.tilgj	2005.05.31			
(45)	Meddelt	2017.02.27			
(73)	Innehaver	THUR S.R.L., Piazza Cittadella 13, IT-37122 VERONA, Italia			
(72)	Oppfinner	Carlo Canteri, c/o Urettek SRL, Via Dosse del Duca, 16, IT-37021 BOSCO CHIESANUOVA, Italia			
(74)	Fullmektig	Oslo Patentkontor AS, Postboks 7007 Majorstua, 0306 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Metode for å reparere, gjøre vanntett, isolere, forsterke, reparere veggssystem
(56)	Anførte publikasjoner	DE 19653282 C1 DE 19928339 A1 US 6309493 B1
(57)	Sammendrag	

Metode for å reparere og/eller gjøre vanntett og/eller isolere og/eller forsterke og/eller reparere de strukturelle egenskapene i veggssystemer, som består i å tilveiebringe injeksjonshull (3) inne i et veggssystem på en måte passende for å passere gjennom hulrommene (2) som finnes i veggssystemet (1), innføre injeksjonsrør (4) i disse hullene (3) og så innføre en masse (5) som ekspanderer etter injeksjon som en følge av en kjemisk reaksjon slik at massen (5) når hulrommene (2) forbundet med injeksjonshullene (3) eller nærliggende til disse. Injeksjonsrørene (4) trekkes fortrinnsvis gradvis ut langs injeksjonshullene (3) i en motsatt retning av den de ble innført i, for å tillate massen (5) å fordele seg i hulrommene krysset av injeksjonshullene (3) eller nærliggende til disse.



Oppfinnelsen vedrører en metode for å reparere og/eller gjøre vanntett og/eller isolere og/eller forsterke og/eller reparere de strukturelle egenskapene i veggssystemer. Spesielt vil metoden i henhold til oppfinnelsen gjøre det mulig å øke den mekaniske styrken i et veggssystem og/eller minske vannstrømmers mulighet for å gjennomtrengte veggssystemet og/eller minske dens termiske ledningsevne og/eller andre egenskaper og kan attpåtil bli utført ved tilstedeværelse av vann.

Vegger eller veggssystemer i bygninger er vanligvis laget ved å arrangere steinblokker, stein- eller murbrikker, murstein eller andre materialer oppå hverandre eller side ved side med et bindemiddel basert på kalk, sement eller annet derimellom, uten tilstedeværelse av hulrom eller åpninger.

Vanligvis vil en ved dimensjonering av slike bygninger anta at hele tverrsnittet til veggssystemet er aktivt, dvs. at det er antatt at hele tverrsnittet av murverket er involvert i opptak av den overliggende last; med andre ord er nærværet av hulrom og åpninger ekskludert. Når det gjelder styrke vil en ta med i beregningen en tillatt spenning i murverket som er bestemt av hvor mye styrke som er tilført konstruksjonen gjennom murstein, steiner eller annet materiale og hvor mye som er tilført gjennom bindemiddelet. Dette gjøres også ved hjelp av laboratorietester.

Så snart bygningen er fullført, mens tiden går, kan bindemiddelet som ligger mellom brikkene eller delene av brikker bli oppløst på grunn av påvirkning fra omgivelsene produsert av vann, luft eller andre midler, eller det kan bli ført bort av filtrerende strømninger eller det kan reagere i en kjemisk reaksjon igangsatt av forskjellige fenomener, inkludert atmosfæriske sådanne.

Denne reduksjonen av materiale i veggens tverrsnitt vil forårsake hulrom av forskjellig størrelse. Konsekvensen blir en netto reduksjon av det effektive lastbærende tverrsnittet, en reduksjon i tillatt spenning eller en økning av gjennomtrengeligheten eller andre effekter.

I noen tilfeller kan denne reduksjonen i styrke føre til at bygningen kollapser.

I andre tilfeller kan hele intakte veggssystemer som allikevel inneholder hulrom, ikke kunne utføre deres funksjon korrekt, siden de er underlagt avgrensinger eller begrensende betingelser som ikke var planlagt ved design av veggssystemet som for eksempel til dannelsen av spenninger som påvirker veggssystemet med en avvikende styrke og retning i forhold til det opprinnelige design, nærvær av væske i eller umiddelbart ved vegger i veggssystemet med følgende filtrering mellom brikkene, eller behovet for en økt termisk isolasjon av deler av veggssystemet eller et behov for å forbedre bindekraften mellom brikkene, eller andre tilstander.

Forskjellige systemer er kjent for å sikre murverk og dets regenerering. Disse er generelle systemer som gjerne gjenoppbygger veggstrukturen ved hjelp av såkalte "stitch and unstich"-operasjoner, dvs. forsiktige operasjoner hvor man delvis fjerner de ødelagte bygningsdelene, kombinert med midlertidig støtte av det

resterende murverk med forskjellige konstruksjoner som avstivere, støttebjelker, planker, strekkstaver og annet og en fullstendig erstatning av de fjernede bygningsdelene. Denne metoden vil, i tillegg til å være svært gjennomgripende, også kreve mye tid og høye kostnader.

5

Andre kjente veggutbedringssystemer består av å "kvele", "binde" eller tilsvarende det ødelagte murverket. Disse systemene behøver hjelp av forskjellige elementer som for eksempel støttebjelker, ribber, stivere og annet, for å sikre gjenoppbygging av veggstrukturens styrke. Disse metodene vil, i tillegg til å være svært gjennomgripende, også endre den originale strukturen og geometrien til veggelementet ved å introdusere nye metalliske elementer og annet som vil være synlig for iakttakeren. Kostnadene ved bruk av disse metodene er også generelt svært høye.

10

Videre er andre systemer kjent for å bruke injeksjon, horisontalt eller i ethvert tilfelle i rette vinkler til de to større motstående overflatene, i veggsystemet, ved hjelp av sement eller kjemiske blandinger, eventuelt med bruk av tilsetningsstoffer, for å fylle hulrommene som er dannet. Injeksjonene utført horisontalt eller i rett vinkel på veggoverflaten, for med dette å sikre at alle hulrom er nådd, kan være svært tallrike, også av ytterlige grunner som vil bli tydelige etter hvert, og prosessen blir derfor lang og belastende. Videre vil blandningene, som generelt ikke ekspanderer eller har en ekstremt liten ekspansjonsgrad, bli injisert ved lave trykk ved å bruke elektriske pumper eller andre anordninger eller ved tyngdekraft, hovedsakelig for å unngå å utsette vegg for irreversible skader. I metodene beskrevet over vil derfor et ikke-ekspanderende eller lav-ekspanderende materiale være brukt, igjen for å unngå å skade veggsystemet på en irreversibel måte, som har et neglisjerbart ekspansjonstrykk (som attpåtil kan være ukjent) som mest av alt er ukontrollerbart og umulig å fordele.

20

25

DE 19653282 C1 involverer boring av en linje av hull (2) i en vegg (1) i ønsket høyde, som er bredere ved sine ytre ender (3), for å få plass til en montering (5) for en injeksjons lanse (9). Lansens monteringen er forseglet til enden av hullet ved en tetningsflens. Lansespiss (14) er skjøvet til bunnen av hullet og en sement suspensjon injiseres. Lansen er trukket ut langsomt å spre suspensjonen og deretter skjøvet tilbake til bunnen av hullet for dampstettende materiale som skal injiseres. Under injeksjon, blir injeksjonstrykket overvåket. Lansen er trukket ut med en støtte pilk, å styre fordelingen og opprettholde det nødvendige trykk. Leder av jiggen har tilkoblinger for sementsuspensjonen og fuktig korrektur sammensatte. Lederen for lansens har en forsegling (11) for å stenge av matninger når pumpens trykk fjernes.

30

35

40

Som følge av de ovennevnte grunner, vil det med disse metodene være svært vanskelig å sikre både at alle hulrommene er fylt, inkludert de som er lokalisert lengst vekk fra injeksjonspunktet, og at alle vertikalt utstrakte åpninger er fullstendig fylt. Til slutt, spesielt på grunn av de nevnte karakteristika, vil disse metodene være ute av stand til å tilføre murverket en spenningstilstand hvorav de

45

mekaniske egenskapene til veggssystemet blir betraktelig forbedret med hensyn til situasjonen før oppfinnelsen fant sted.

5 Hensikten med den viste oppfinnelsen er å tilveiebringe en metode som tillater å reparere og/eller gjøre vanntett og/eller isolere og forsterke og/eller gjenopprette de strukturelle egenskapene til veggssystemer på en effektiv og holdbar måte og med utføringsteknisk kostnader som er åpenbart lavere enn for metodene som nå brukes.

10 Innenfor dette, er et annet mål med oppfinnelsen å tilveiebringe en metode som kan tilpasses uten problemer, selv om veggssystemet eller deler av dette er nedsenket i vann.

15 Et ytterligere formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en metode som ikke krever fullstendig erstatning av elementer i det skadede veggssystemet og som ikke krever bruk av hjelpestrukturer, inkludert synlige sådanne. Metoden kan videre øke den tillatte styrken i systemet eller i det lastbærende tverrsnittet i nevnte murverk eller minske dets gjennomtrengelighet.

20 Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en metode som er enkel og rask og utføre, som sikrer sikkerheten i bygningen under og etter utførelse av metoden, som tillater å rekonstruere de strukturelle egenskapene til veggssystemet og som sikrer en tydelig senkning i gjennomtrengeligheten til veggssystemet og/eller sikrer en reduksjon i dens termiske ledningsevne.

25 Dette målet og andre hensikter som vil bli tydeligere etterhvert blir oppnådde ved en metode for å reparere og/eller gjøre vanntett og/eller isolere og/eller forsterke og/eller reparere de strukturelle egenskapene i veggssystemer karakterisert ved at den består av:

- 30 - å tilveiebringe injeksjonshull i veggssystemet på en måte som er passende for tilføring til åpninger og/eller hulrom som eksisterer i veggssystemet;
- å innføre injeksjonsslanger eller -rør i nevnte injeksjonshull;
- å injisere i nevnte injeksjonshull, gjennom nevnte injeksjonsslanger eller -rør, et stoff eller masse som ekspanderer etter injeksjon som en følge av en kjemisk reaksjon.

35 Videre karakteristika og fordeler ved oppfinnelsen vil bli tydelige gjennom beskrivelsen av et foretrukket men ikke ekskluderende utføringseksempel av metoden i henhold til oppfinnelsen, illustrert kun ved hjelp av ikke-begrensede eksempler i de vedlagte tegninger hvor:

40 Figur 1 viser injeksjon av den ekspanderende massen gjennom et injeksjonshull dannet i et veggssystem;

Figur 2 viser resultatet av ekspansjonen og konsolidering av den ekspanderende massen hvis denne er injisert mens injeksjonsrøret gradvis trekkes oppover gjennom det korresponderende injeksjonshullet;

45 Figur 3 viser resultatet at ekspansjon og konsolidering av den ekspanderende massen hvis den blir injisert uten at røret trekkes tilbake;

Figur 4 viser resultatet av ekspansjon av den injiserte massen i tilfeller med injeksjon gjennom multiple injeksjonshull formet langs utstrekningen av det skadede veggsystemet;

Figur 5, 6 og 7 illustrerer behandlingsmetoder i forkant av injeksjon hvis veggsystemet har store åpninger som fører til utsiden av veggsystemet;

5 Figur 8 illustrerer overvåkning av injeksjonen oppnådd ved å innføre piezometerrør fylt med vann i veggsystemet.

Med referanse til de viste figurer, består metoden i henhold til oppfinnelsen hovedsakelig i et veggsystem 1 som innehar hulrom og åpninger 2, å produsere injeksjonshull 3 som er åpne og hvis antall varierer i henhold til behov og status på ødeleggelsene i veggsystemet 1.

10

Injeksjonshullene 3 går fortrinnsvis langs retninger som hovedsakelig står vinkelrett på overflaten av maksimal utstrekning hulrommene 2 inne i veggsystemet 1.

15

Hvis, hvilket skjer ofte, veggsystemet 1 utstrekker seg vertikalt, er injeksjonshullene 3 fortrinnsvis produsert med en retning som er vertikalt på eller svakt vinklet i forhold til vertikalen, siden, som tidligere fastsatt, store hulrom 2 inne i veggsystem 1 generelt ligger horisontalt (for eksempel i en vegg av murstein). Dette gjøres for å kunne passere gjennom et størst mulig antall hulrom 2 med hvert enkelt injeksjonshull 3. Nevnte injeksjonshull 3 kan bli fremskaffet direkte i veggsystemet 1, valgfritt, med forskjellig lengde i henhold til spesielle spesifikasjoner etablert på bakgrunn av tidligere studier av strukturen og fortrinnsvis med en avstand mellom to tilstøtende injeksjonshull som kan variere mellom 0,20 og 2,00 m.

20

25

Injeksjonshullene 3 kan ha varierende størrelse i henhold til gitte spesifikasjoner, i ethvert tilfelle med en diameter for fortrinnsvis er innen området mellom 4 mm og 40 mm. I noen tilfeller kan det være nødvendig i tildanne injeksjonshull 3 i en retning annet enn vertikalt, men uansett mellom planene til de to større motstående overflater av veggsystemet 1.

30

Dybden på injeksjonshullet 3 kan også variere i henhold til gitte spesifikasjoner, noe som vil bli tydeligere heretter.

35

Injeksjonsrørene 4 er deretter lagt, satt eller presset inn i injeksjonshullene 3; nevnte rør er aget av kobber, PVC, stål eller et annet materiale og er passende innsatt og/eller behandlet med et smørende materiale for å lette rørenes bevegelse gjennom de korresponderende injeksjonshullene 3.

40

Deretter vil en valgt masse 5 som ekspanderer ved en kjemisk reaksjon etter injeksjon injiseres gjennom injeksjonsrørene 4 inn i veggsystemet 1.

45

Fortrinnsvis, under injeksjon, vil injeksjonsrørene 4 gradvis trekkes ut langs de korresponderende injeksjonshullene 3 i den motsatte retning med hensyn på retning for innføring av injeksjonsrørene 4. Massen 5 vil på denne måten bli distribuert i et flertall av hulrom 2 som injeksjonshullet 3 passerer igjennom eller er forbundet med. På denne måten vil en ved en enkelt operasjon involvere et stort volum av veggssystemet 1 og få fylt et stort antall hulrom, åpninger og mellomrom med masse 5.

I de vanligste tilfellene av veggssystemer 1 som strekker seg utover vertikalt og derfor har injeksjonshull 3 som går vertikalt eller delvis vinklet på i forhold til en vertikal retning, vil injeksjonstube 3 gradvis trekkes oppover, under injeksjon av massen 5 i en hastighet som fortrinnsvis varierer, noe som vil bli forklart heretter.

Den valgte massen 5 har en reaksjonstid, dvs et tidsintervall fra dens innføring i injeksjonstube 4 til ekspansjonsprosessen starter, vanligvis i området mellom 3 sekunder og 60 sekunder, for å unngå både en utstrakt lekkasje av massen 5 fra det behandlede murverk og en delvis gjennomtrengning til hulrommene som finnes i veggssystemet. Denne reaksjonstiden er avhengig av tykkelsen og egenskapene til veggssystemet 1 som blir behandlet i henhold til oppfinnelsen.

Umiddelbart etter start av ekspansjonsprosessen, vil massen 5 raskt øke sin viskositet inntil den er fastnet eller størknet, dvs med en viskositet som går mot uendelig, så snart reaksjon er ferdig; denne tidsperioden innbefattes fortrinnsvis i området mellom 20 og 150 sekunder.

Dette karakteristika er svært viktig, siden det tillater å injisere masse 5 i veggssystemer også i direkte kontakt med vann, også vann som beveger seg, uten å risikere at massen vaskes bort og dermed føres ut av veggssystemet. Videre er massen 5 i stand til å utføre vanlig ekspansjon uavhengig av nærværet av omgivende vann.

Så snart det har ekspandert og fastnet, kan ikke massen 5 bli endret av tilstedeværelse av vann, selv om nevnte vann inneholder syrer og/eller er rike på sulfater og/eller karbonater og/eller salter generelt.

Så snart fatning har funnet sted, vil massen 5 ha gode mekaniske egenskaper, i det minste lik de oppløste materialene som massen 5 erstatter. Disse mekaniske egenskapene kan være definert på forhånd, med en viss margin, siden de avhenger av tettheten til nevnte masse 5 etter ekspansjon, som er en direkte funksjon av tettheten til massen 5 ekspandert i fri luft og av mengden masse som er introdusert under injeksjonstrinnet.

Spesielt vil nevnte masse 5, så snart den har fastnet, fortrinnsvis være utvalgt slik at den har en strekkfasthet som hovedsakelig er mellom et gjennomsnitt på 180 N/cm² ved en tetthet på 200 kg/m³ og 800 N/cm² ved en tetthet på 500 kg/m³ og en trykkfasthet som hovedsakelig er mellom et gjennomsnitt på 200 N/cm² ved en

tetthet på 200 kg/m^3 og 1300 N/cm^2 ved en tetthet på 500 kg/m^3 , egenskaper hvorved massen 5 forbedrer de mekaniske egenskapene til det behandlede veggssystemet også med hensyn til den opprinnelige tilstanden, spesielt hvis man tar med i betraktning at tettheten til den injiserte og fastnede massen 5 er høyere en 500 kg/m^3 og derfor vil dens strekkfasthet og trykkfasthet være enda høyere en indikert over, med en strekkfasthet i konvensjonelle bindemiddel som i praksis er null.

Massen 5 har, så snart den er ekspandert og fastnet, en lavere relativ tetthet enn vann.

Den utvalgte massen 5 består vanligvis av en blanding av ekspanderende polyuretan-skum, fortrinnsvis et lukket-celle polyuretan-skum. Nevnte masse 5 kan bestå av, for eksempel, et to-komponent skum som blir blandet inne i en blandeenhet av kjent type, ikke vist, som er forbundet med injeksjonsrørene 4 og som blir betjent av en pumpe som sikrer det nødvendige trykket for å injisere massen gjennom injeksjonstubene 4. Den første komponenten kan være en blanding av polyoler inneholdende et polyeter polyol, en katalysator og vann, slik som den som er tilgjengelig under navnet Uretek Hydro CP 200 A produsert av det nederlandske firmaet Resina Chemie. Den andre komponenten kan være et MDI isocyanat, slik som det som er tilgjengelig under navnet Uretek Hydro CP 200 B produsert av samme firma. Blanding av disse tokomponentene produserer et ekspanderende polyuretanskum hvis densitet, ved ferdig ekspansjon i fri luft (dvs uten begrensinger) er i det minste lik 200 kg/m^3 og varierer som følge av volumet til hulrommene 2 som er tilstede i veggssystemet 1 og motstanden påført fra veggene som grenser opp mot hulrommene.

Det er åpenbart at det er mulig å bruke andre ekspanderende masser som har tilsvarende egenskaper uten å gå utover beskyttelsesomfanget til oppfinnelsen.

Ifølge kravene, kan massen 5 bli injisert, gjennom injeksjonsrør 4 innført i injeksjonshullene 3, som er dannet på forhånd i veggssystemet 1, i et enkelt trinn eller, hvis ønskelig, med delvise avbrudd, som vist i figur 1,2 og 4, mens man starter nedenfra mens injeksjonsrøret 4 gradvis trekkes oppover i en hastighet som fortrinnsvis er tilpasset trykket og/eller strømningshastigheten til injeksjonen av massen 5.

Hvis nødvendig, vil massen 5 bli innført selektivt ved å foreta lokale injeksjoner i spesielle punkter i veggssystemet utvalgt etter passende tekniske kriterier, for eksempel der det er et større tilfang av hulrom eller der det er vanninfiltrasjon, eller hvor det er strukturelle avbrudd eller forandringer eller andre tilstander. I siste tilfelle, vil injeksjonstubene 4 ikke nødvendigvis bli trukket ut, men kan bli etterlatt inne i veggssystemet 1, som vist på figur 3. Også i dette tilfellet, kan det være praktisk å måle trykket og strømningshastigheten ved injeksjon av massen 5 for å kunne kontrollere at hulrommene 2 er fullstendig fylt og dermed bestemme at injeksjonene skal avbrytes.

Trykket og strømningshastigheten kan bli målt konstant ved hjelp av overvåkningssystemer som innbefatter en trykkmåler, og/eller en strømningshastighetsmåleanordning 6 av kjent type, som er vist skjematisk for enkelhets skyld og som er plassert oppstrøms i inngangen til injeksjonsrøret 4 mellom inngangen og blanderen, for eksempel på en injeksjonsdyse 7. Dette eksempelet er kun gitt som en ikke begrensende angivelseantatt at egenskapene til det intakte veggssystemet allerede er målt, beregnet og kjente, vil det maksimale trykket murverket kan stå imot, dvs det sprekkdannende grensetrykket (20 bar) delt på en sikkerhetskoeffisient (10), være 2 bar. Injeksjonsprosessen kan da velges til å bli utført med avgrensninger i injeksjonstrykket ved stillstand, til mellom 0 og 2 bar.

Hvis injeksjonstrykket målt ved trykkmåleren 6 varierer, vil uttrekningshastigheten til injeksjonsrøret 4 variere proporsjonalt.

Når trykket målt av trykkmåleren lokalisert på injeksjonsdysen er 0 bar, blir injeksjonsrøret 4 trykket ut ved en hastighet på 0 meter per minutt; når trykket målt av trykkmåleren lokalisert på injeksjonsdysen går mot, men allikevel er lavere enn 2 bar, vil injeksjonsrøret 4 bli trukket ut ved en hastighet på 3 meter per minutt; når trykket målt av trykkmåleren lokalisert på injeksjonsdysen er mellom 0 og 2 bar, vil uttrekshastigheten variere proporsjonalt mellom 0 og 3 meter per minutt. Parametrene beskrevet over, som et utføringseksempel, kan varieres betraktelig som funksjon av egenskapene til veggssystemet som også varierer.

Hvis en forlenget fremkalling av overtrykk finner sted plutselig og momentant og er målt av trykkmåleren 6 plassert på injeksjonsdysen opp mot 10 bar (en verdi som i ethvert tilfelle er lavere enn det sprekkdannende grensetrykket til murverket) og/eller det er et vesentlig fall eller stopp i levering målt av strømningshastighetsanordningen, vil en sikkerhetsventil 12 eller tilsvarende stoppe injeksjonsstrømmen gjennom materøret 14 som går ut fra injeksjonsdysen, og dermed deaktivere systemet og dermed injeksjonen av massen 5. Fremkallingen av overtrykk må forlenges og må vanligvis vare mellom 2 og 10 sekunder, avhengig av typen murverk. For svært raske overtrykk topper (vanligvis raskere enn 2 til 10 sekunder) har det blitt observert at murverket i ethvert tilfelle er i stand til å motstå visse trykk, som i ethvert tilfelle er lavere enn det sprekkdannende grensetrykket, uten nødvendigvis å deformeres. I noen tilfeller vil tilstedeværelsen av overtrykkstopper hjelpe til å oppnå en mere fullstendig gjennomtrengning til hulrommene med hensyn på massen 5 i veggssystemet. Det har blitt påvist at for materialer med en viskositet høyere enn den foretrukne viskositeten over, vil fremkalling av overtrykk produsere svært små fordeler av høyere gjennomtrengning, oppveid mot den høye risikoen for å sprengne veggssystemet.

På måten beskrevet, vil maksimal sikkerhet være sikret og risikoen for kollaps av veggssystemet er unngått, samtidig som fullstendig gjennomtrengning er sikret.

Strømningshastighetsmåleanordningen og trykkmåleren vil videre tillate å styre injeksjonen; hvis tildelte strømningshastigheten er svært høy, kan injeksjonen bli avbrutt, veggssystemet bli kontrollert visuelt eller med destruktive eller ikke-destruktive tester for på denne måten å avgjøre hvorvidt det er store lekkasjer av massen 5 utenpå veggssystemet 1.

10 Dette valgbare systemet som brukes for å kontrollere kontinuerlig innføring og uttrekning av injeksjonsrørene kan være av en programmerbar type, slik at den kan brukes på veggssystemer som har forskjellige egenskaper.

15 Injeksjonsrørene 4 har, på en av deres aksiale ender, et innløp som er konstruert for å bli forbundet med injeksjonsdysen 7 og ved eller umiddelbart i nærheten av deres motsatte aksiale ende, en eller fortrinnsvis et flertall av utløp 9 for massen 5. Ved tilfeller med multiple utløp, vil summen av de individuelle passasjedelene til nevnte utløp fortrinnsvis være større enn passasjedelen til innløpet i hvilket injeksjonsdysen er festet. Denne egenskapen produserer, blant andre effekter, en større likhet i fordeling av massen 5 i veggssystemet 1, en lavere risiko for plutselige økninger i trykk forårsaket av forhindringer i injeksjonskanalen, med en følgende reduksjon i risikoen for lekkasjer fra veggssystemet 1.

20 Så snart det er injisert, kun ved trykket påført av pumpen, vil massen 5, på grunn av sin lave viskositet (hvis foretrukne verdier er beskrevet over) prøve å gå inn i, før ekspansjon, alle hulrom 2 som er lettere tilgjengelig i veggssystemet før ekspansjon starter. Denne oppførselen gir en kontrollert fylling av berørte hulrom 2 og sender massen 5 videre inn i mindre tilgjengelige hulrom for derved å fylle dem. Det kontrollerte og utsprende ekspansjonstrykket til massen 5 gjør at en unngår større og farlige ødeleggelse og deformasjoner i veggssystemet 1. Alle faste elementer i veggssystemet 1 som omgir injeksjonshullene er omgitt av en film av ekspandert materiale hvis dimensjoner er hovedsakelig lik de foregående tomme mellomrommene, sikkert satt under trykk igjen. Enhver væske som er tilstede i hulrom i veggssystemet er presset ut av ekspansjonstrykket til massen 5 og alestein eller murbrikker om danner det solide skjelettet til veggssystemet er igjen samlet uten å være påført større spenninger. Hvis veggssystemet er nedsunket i vann eller i bakken under grunnvannsnivå, vil en ekspanderende masse blir brukt som reagerer uavhengig av nærvær av vann og som ikke er påvirket av det i løpet av ekspansjonsprosessen eller etter at størkning har funnet sted. For eksempel, det nevnte Uretek Hydro CP 200 A ekspanderer utelukkende i kraft av vannet det inneholder, siden det er et hallogen og totalt mangler drivende komponenter som CFC, HFC, HCFC og CF. Med andre ord, den kjemiske ekspansjonsreaksjonen oppstår uten å absorbere vann fra det omgivende miljøet og dermed uten å bli skadet av nevnte vann eller viktigst å få en ukontrollerbar økning i ekspansjonstrykk. Videre er nevnte elementer dannet av resirkulerbare og ikke forurensende materialer.

45 Det skal bemerkes, i henhold til oppfinnelsen, at massen 5 injisert i veggssystemer til et passende planlagt geometrisk nettverk automatisk søker hulrommene 2 som

er lettest å nå under ekspansjon. På denne måten vil massen fortsette å fylle hulrommene til de er mettet, for på denne måten å oppnå et overtrykk og en reduksjon i strømningshastigheten, noe som kan kontrolleres til enhver tid ved å overvåke systemet plassert på injeksjonsdysen, som beskrevet over.

5

En annen overvåkningsoperasjon som kan utføres under bruk er å overvåke alle bevegelser

i veggssystemet eller i hele den ytre overflaten av veggssystemet under injeksjon av massen 5, langs retninger som er hovedsakelig vinkelrette på planene til tilordningen av de to større motsatte overflatene til veggssystemet og derfor horisontalt, hvis veggssystemet er vertikalt. Denne overvåkingen kan valgfritt bli utført ved å bruke lasermålere eller tilsvarende instrumenter som er kommersielt tilgjengelige og som er passende til å påvise i sanntid og kontinuerlig enhver minimal bevegelse på overflaten av veggssystemet.

15

Ved nærvær av større eller i ethvert tilfelle synlige åpninger i veggssystemet som går opp til overflaten, er det mulig å foreta innblanding forut for injeksjon av massen 5 inn i veggssystemet. Disse innblandingene varierer avhengig av om overflaten til veggssystemet er i kontakt med bakken eller er ubeskyttet, dvs at den overflate er fri eller nedsenket i vann. I det første tilfellet er det mulig å handlet på forhånd, i henhold til kjente teknikker, med injeksjon av ekspanderende masser 10 som har en høy ekspansjonsgrad og et stort ekspansjonstrykk, langs overflaten av veggssystemet som er i det ekte kontakt med bakken eller i bakken i en avstand som kan variere fra 0,20 til 1,00 m fra overflaten, som vist i figurene 5 og 6, med den hensikt å presse bakken eller det injiserte ekspansjonssystemet mot hulrommene i i veggssystemet med den hensikt å lukke eller blokkere åpningene som er inne i eller stiger mot overflaten av veggssystemet. I et annet tilfelle, er det mulig å arbeide langs overflaten av et veggssystem påvirket ved belegning av hulrommene, for eksempel ved å påføre et lag med geotekstilmateriale 11 eller andre materialer eller ved å "spray"-dekke det ved å bruke ekspanderende materialer med en høy ekspansjonsgrad og rask herding, som vist i figur 7. Alt dette kan fjernes raskt umiddelbart etter arbeidet med injeksjon i veggssystemet. For å oppnå målet med innramming av veggssystemet, er det mulig etter eget ønske å bruke andre metoder, så lenge de er i stand til å innramme enhver lekkasje at massen 5 fra hulrommene som når overflaten i veggssystemet.

35

For å definere med presist senteravstanden for å utføre injeksjonene i murverket, er det mulig å bruke systemet vist i figur 8. Dvs med metoden for å overvåke injeksjon utført ved å innføre fleksible og deformerbare piezometerrør 13 med lukket ende i målehull 15 laget i veggssystemet i nærheten av injeksjonsrøret 4. Nevnte piezometerrør 13 fylles med vann og vann-nivået er synlig i den delen av piezometerrøret 13 som stikker ut oppover fra veggssystemet 1. Massen 5 vil under fylling av hulrommene 2 som rommer piezometerrørene 13 forårsake at vannnivået i rørene 12 stiger. Denne ikke-ødeleggende overvåkingen muliggjør at en kan identifisere rom dekket av ekspanderende materiale inne i veggssystemet og tilpasse deretter senteravstanden for inngrep nødvendig for å utfylle veggssystemet.

45

Dette ikke-ødeleggende overvåkningssystemet kan bli brukt systematisk under injeksjonsoperasjonene hvor det er viktig gjentatte ganger å kontrollere at veggssystemet har blitt gjennomtrengt av massen 5 i hvert enkelt hulrom.

5

Ved slutten av behandlingen, er det mulig å utføre konvensjonelle strukturtestmetoder på veggssystemet, enten destruktive, slik som kjerneboring eller annet eller ikke-destruktive metoder slik som ultralyd-tester eller annet.

- 10 I praksis er det funnet at metoden i henhold til oppfinnelsen fullstendig oppnår de ønskede mål, siden den tillater, på en enkel, rask, effektiv, permanent, ikke-ødeleggende og billig måte å gjenopprette de strukturelle egenskapene til ødelagte veggssystemer, selv i nærvær av vann for på denne måte å øke deres mekaniske egenskaper, redusere deres gjennomtrengelighet mot vannstrømmer, redusere
- 15 deres termiske ledningsevne og andre virkninger.

Metoden herved oppnådd kan underlegges et antall modifikasjoner og endringer, som alle er innen omfanget til de vedlagte krav; alle detaljer slik som konstruksjonsdetaljer kan videre erstattes av andre teknisk likeverdige elementer.

20

Fremleggelse av italiensk patentsøknad nr. MI2002A001995 fra hvilken denne søknaden krever prioritet er herved innarbeidet ved referanse.

Krav

1. Fremgangsmåte for å reparere og / eller gjøre vanntett og / eller isolere og / eller forsterke og / eller reparere den strukturelle integriteten til veggssystemer, omfattende:
 - 5 - tilveiebringe adskilte injeksjonshull (3) i et veggssystem (1);
 - innsetting av injeksjonsrørene (4) i nevnte injeksjonshull (3);

karakterisert ved at

nevnte trinn for å tilveiebringe adskilte injeksjonshull (3) omfatter tilveiebringelse av injeksjonshullene (3) i bestemte punkter i veggsystemet (1) langs i det

 - 10 vesentlige vertikale retning eller langs retninger som er skråstilt i forhold til vertikale retningen, på en måte som er egnet til å passere gjennom hulrom og hulrommene (2) som finnes i veggsystemet (1), og for derved å oppnå maksimalt mulig antall derav;

og ved at den ytterligere omfatter

 - 15 - å injisere i nevnte injeksjonshull (3), gjennom nevnte injeksjonsrør (4), mens gradvis å trekke dem oppover, en masse (5) som ekspanderer etter injeksjon som en følge av en kjemisk reaksjon, idet massen (5) som blir injisert gjennom nevnte injeksjonsrør (4);

nevnte masse (5) er valgt slik at det har et maksimalt ekspansjonstrykk som er

 - 20 lavere enn bruddgrensen trykket i veggsystemet (1) hvor det er injisert.
-
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at under injeksjonen trekkes nevnte injeksjonsrør (4) gradvis ut, i motsatt retning i forhold til innføringen, langs de tilsvarende injeksjonshull (3) for å tillate nevnte masse (5) å gjennomtrengte hulrommene (2) som krysses av, eller grensende til nevnte
 - 25 injeksjonshull (3).
-
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, karakterisert ved at nevnte injeksjonshull (3) dannes i det vesentlige i rett vinkel til den største overflaten av hulrommene (2) inne i veggsystemet (1).
-
4. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 1-3, karakterisert ved at
 - 30 nevnte masse (5) utgjøres av et lukket-celle-polyuretanskum.
-
5. Fremgangsmåten i henhold til ett av kravene 1 eller 4, karakterisert ved at nevnte masse (5) utgjøres av en MDI-isocyanat og en blanding av polyoler.
-
6. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 4 eller 5, karakterisert ved at nevnte masse (5) har et maksimalt ekspansjonstrykk i hovedsaken mellom 20 kPa og 200 kPa.
-
7. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 4, 5 eller 6, karakterisert ved at nevnte
 - 35 masse (5) har, under ekspansjon, en reduksjon av det maksimale ekspansjonstrykket, det vil si en bortledning etter at en viss grad av ekspansjon av denne som kan være mindre enn 5% av sitt opprinnelige volum.

8. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte tomrom eller hulrom (2) som eksisterer inne i nevnte veggssystem (1) og er nådd av nevnte injeksjonshull (3) er tomrom eller hulrom (2) som dannet ved dekomponering av blokker eller bindemidler plassert mellom
5 blokkene som danner veggsystemet (1) på grunn av virkningen som produseres av vann, luft eller andre midler, og som endrer fenomener.
9. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 4, 5, 6 eller 7, karakterisert ved at reaksjonstidene til nevnte masse (5) er på mellom 3 og 60 sekunder.
10. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 4 eller 5, karakterisert ved at prosessen med kjemisk reaksjon for ekspansjon og nevnte stoff under ekspansjon forblir ikke-
endret ved tilstedeværelse av vann.
11. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte masse (5), når utvidet og konsolidert, opprettholder en ikke-endret tilstand, i nærvær av vann, eller vann inneholdende syre og / eller vann
15 rikt på sulfat og / eller karbonater eller salter generelt.
12. Fremgangsmåte ifølge kravene 1, 4, 5, 6, 7, 9 eller 10, karakterisert ved at nevnte masse (5), når injisert og herdet, har en strekkfasthet i det vesentlige omfatter mellom et gjennomsnitt på 180 N / cm² ved en tetthet på 200 kg / m³ og 800 N / cm² ved en densitet på 500 kg / m³.
- 20 13. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 12, karakterisert ved at nevnte masse (5), når injisert og herdet, har en trykkfasthet i det vesentlige omfatter mellom et gjennomsnitt på 200 N / cm² ved en tetthet på 200 kg / m³ og 1300 N / cm² med en tetthet på 500 kg / m³.
14. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 12 eller 13, karakterisert ved at nevnte masse
25 (5), før begynnelsen av den kjemiske reaksjon av ekspansjon, har en viskositet i det vesentlige på mellom 200 mPa og 300 mPa ved 20 °C.
15. Fremgangsmåte ifølge krav 1, 12, 13 eller 14, karakterisert ved at viskositeten av den nevnte masse (5) passerer fra en verdi på 200-300 mPa til en verdi som går mot uendelig i et tidsintervall på mellom 20 og 150 sekunder med
30 start fra begynnelsen av den kjemiske reaksjonen av utvidelse av nevnte stoff.
16. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte masse (5), når injisert og herdet, har en lavere densitet enn vann.
17. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav,
35 karakterisert ved at retningen av den langsgående forlengelsen av nevnte

injeksjonshull (3) er inneholdt mellom planene av anordningen av de to større motstående flater av veggssystemet (1).

18. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at avstanden mellom to tilstøtende injeksjonshull (3) er hovedsaklig mellom 0,20 m og 2,00 m.
19. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at diameteren av nevnte injeksjonshull (3) er i det vesentlige på mellom 4 mm og 40 mm.
20. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte injeksjonsrør (4) har et innløp som er koplet til en injeksjonsinnretning og flere uttak for passeringen av nevnte masse (5).
21. Fremgangsmåte ifølge krav 20, karakterisert ved at det totale gjennomløpstverrsnittet av nevnte utløp av nevnte injeksjonsrør (4) er større enn passeringen i innløpet.
22. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte injeksjonsrør (4) er dannet av, eller behandlet med, smørende materiale for å lette tilbaketrekning under injeksjonen av den nevnte masse (5).
23. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at under injeksjonen av den nevnte masse (5) hastigheten for tilbaketrekingen av injeksjonsrørene (4) blir justert i henhold til trykk og / eller strømningshastighet for injeksjon av nevnte masse (5).
24. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at det tilveiebringer midler (12) for å avbryte injeksjonen av nevnte masse.
25. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at injeksjonstrykket måles ved hjelp av en trykkmåler som er anordnet oppstrøms for innløpet til nevnte injeksjonsrør (4) og er koblet til materøret for injeksjon av nevnte masse (5).
26. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at injeksjonsstrømningshastighet blir målt ved hjelp av en strømningshastighet måleanordning som er anordnet oppstrøms for innløpet til nevnte injeksjonsrør (4) og er forbundet med røret for mating av injeksjonen av den nevnte masse (5).

27. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter detektering av tilstedeværelse av nevnte masse (5), og det trykk som påføres derved under ekspansjon i områder i veggssystemet (1) som er plassen til regionene som er berørt av injeksjonen.
- 5 28. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter måling av nærværet av nevnte masse (5), og det trykk påført av denne under ekspansjonen, i de områder i veggssystemet (1) som er nærliggende til områdene som er påvirket av injeksjonen, i form av piezometerrør (13) innsatt i målehullene (15) anordnet i veggssystemet (1) ved forhåndsbestemte avstander fra injeksjonshullene (3), i hvilket nevnte injeksjonsrør (4) er innført
- 10
29. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter kontinuerlig overvåking under injeksjonen av den nevnte masse (5) bevegelse av veggssystemet (1) langs retninger som er hovedsakelig vinkelrett på planet for anordningen av de to større flatene av
- 15 veggssystemet (1).
30. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter følgende ved hjelp av en overvåkningsanordning med laser nivåer bevegelsen av veggssystemet (1) langs retninger som er hovedsakelig vinkelrett på flatetilpasningene til de to store flatene til veggssystemet
- 20 (1).
31. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at den omfatter innledende inngrep for å begrense utslipp av nevnte masse (5) fra utløpene av nevnte hulrom (2) som fører ut av veggssystemet (1).
- 25 32. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte foreløpige tiltak består i å utføre kolonne-type injeksjoner av et stoff som ekspanderer ved kjemisk reaksjon i bakken direkte i grenseflaten mellom bakken og veggssystemet (1) og / eller i områder av bakken som er adskilt fra veggssystemet (1).
- 30 33. Fremgangsmåte som angitt i hvilket som helst av de foregående krav, karakterisert ved at nevnte foreløpige tiltak består i å bruke et ark av geotekstil stoff (11) til overflaten av veggssystemet (1), hvor nevnte uttak av hulrommene er til stede, og i å utføre en sprøyte tildekning av nevnte stoff (11) med en masse (5) som ekspanderer ved kjemisk reaksjon.

1/4

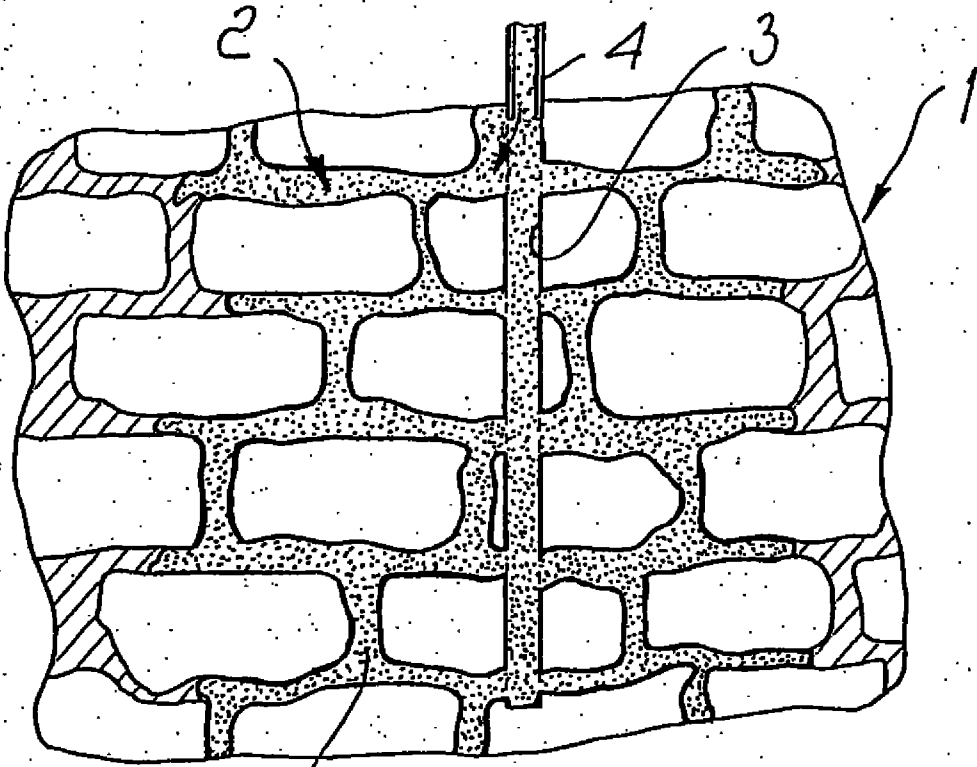


FIG. 1

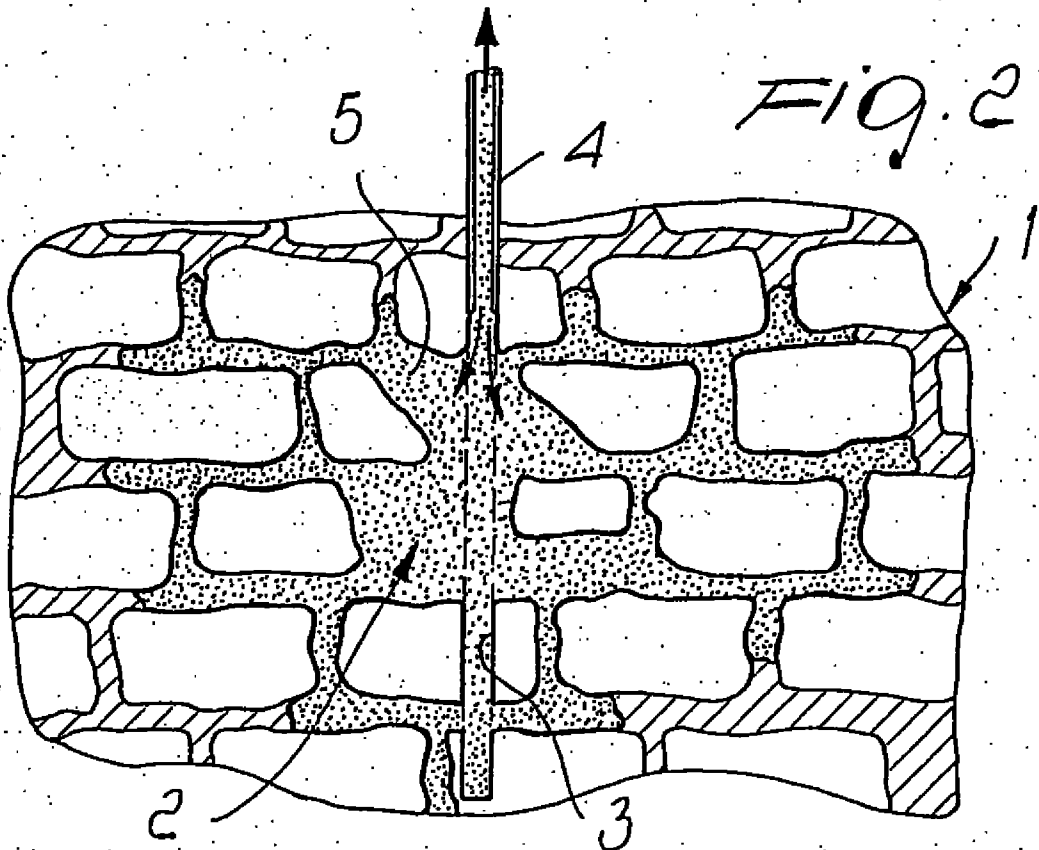


FIG. 2

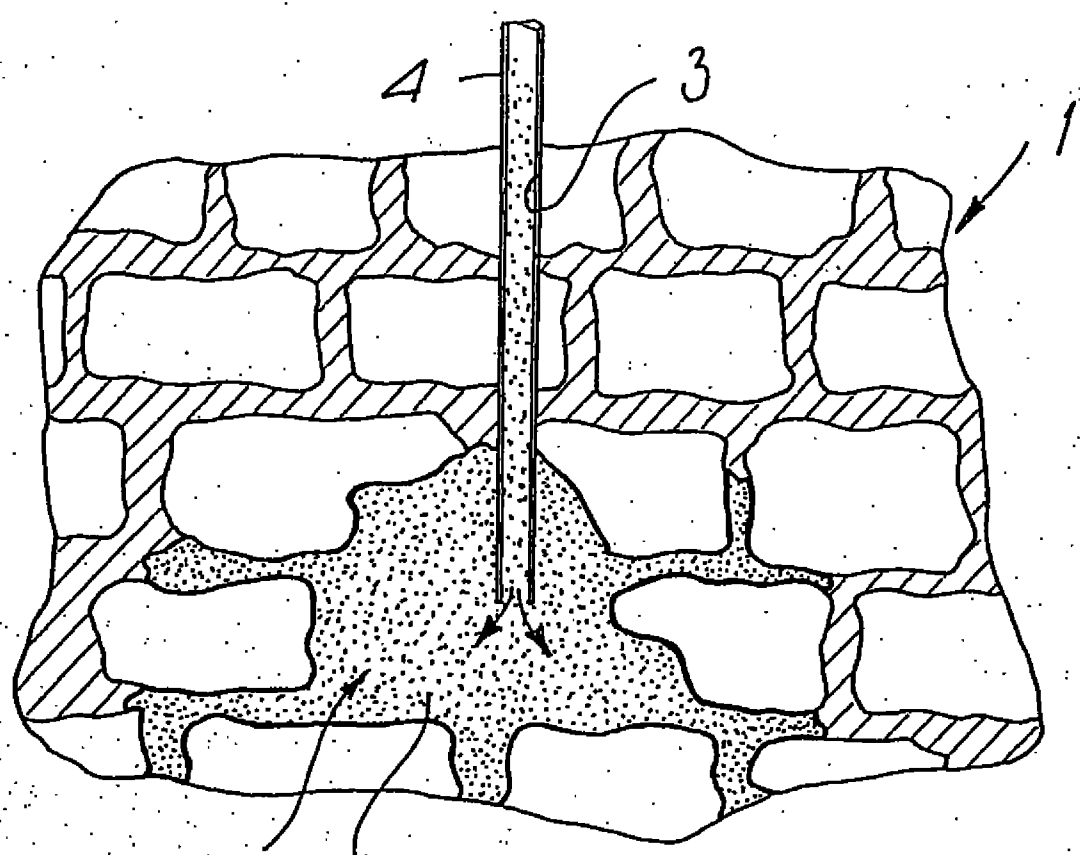


FIG. 3

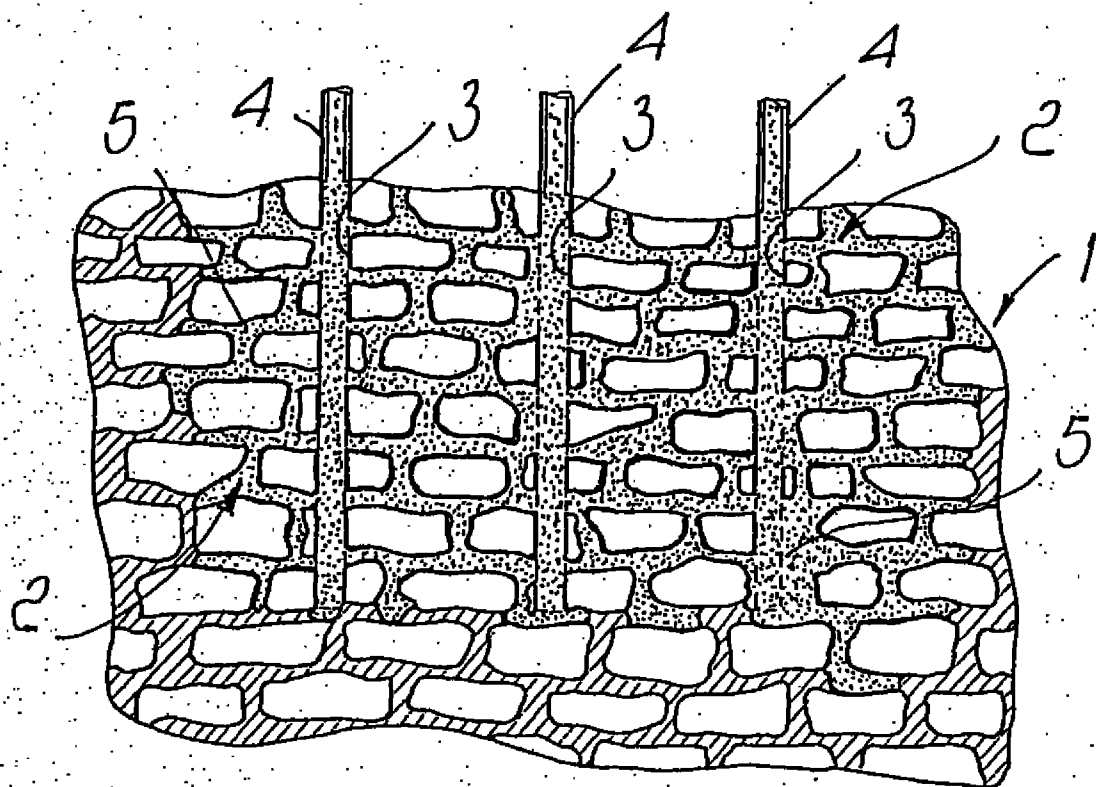
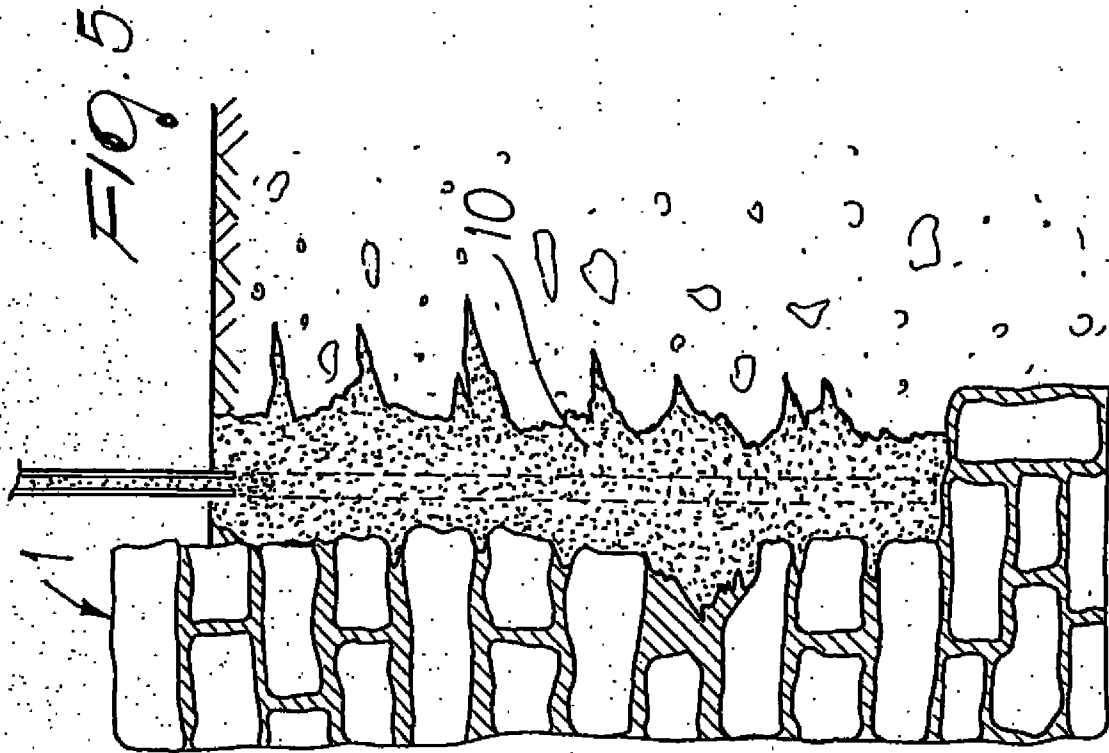
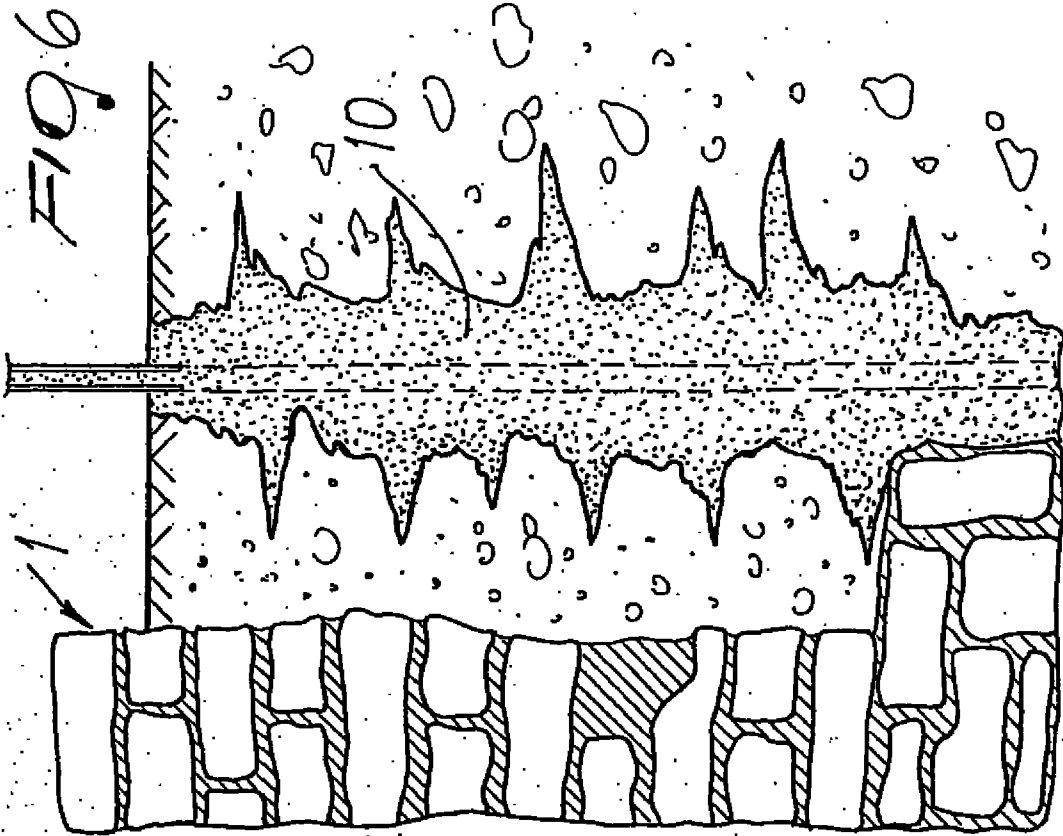
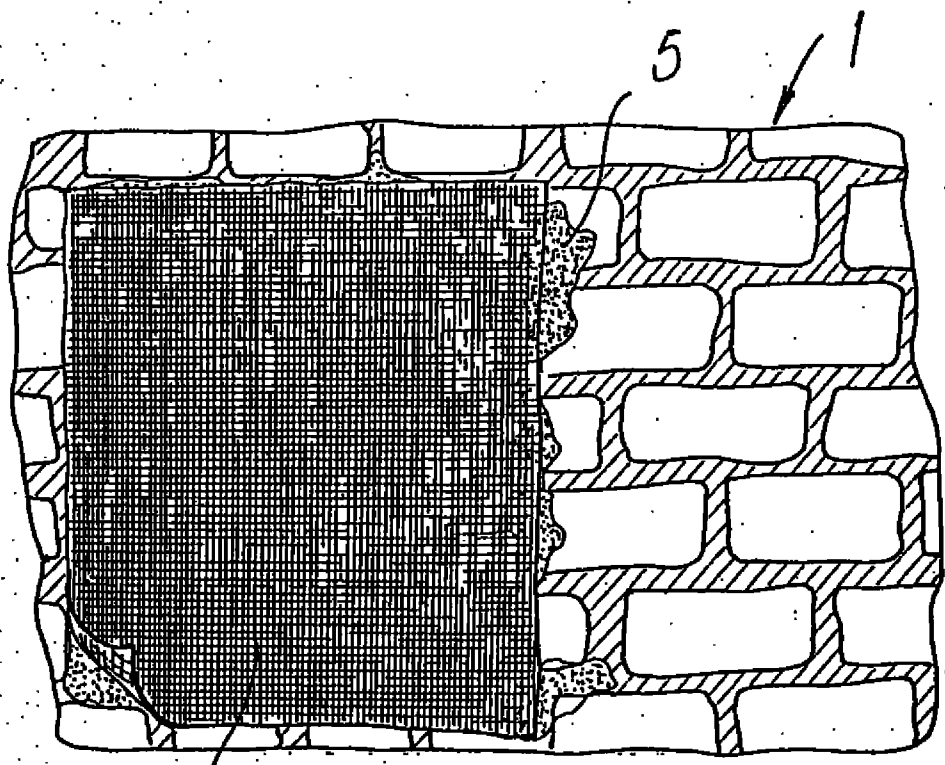


FIG. 4





11

FIG. 7

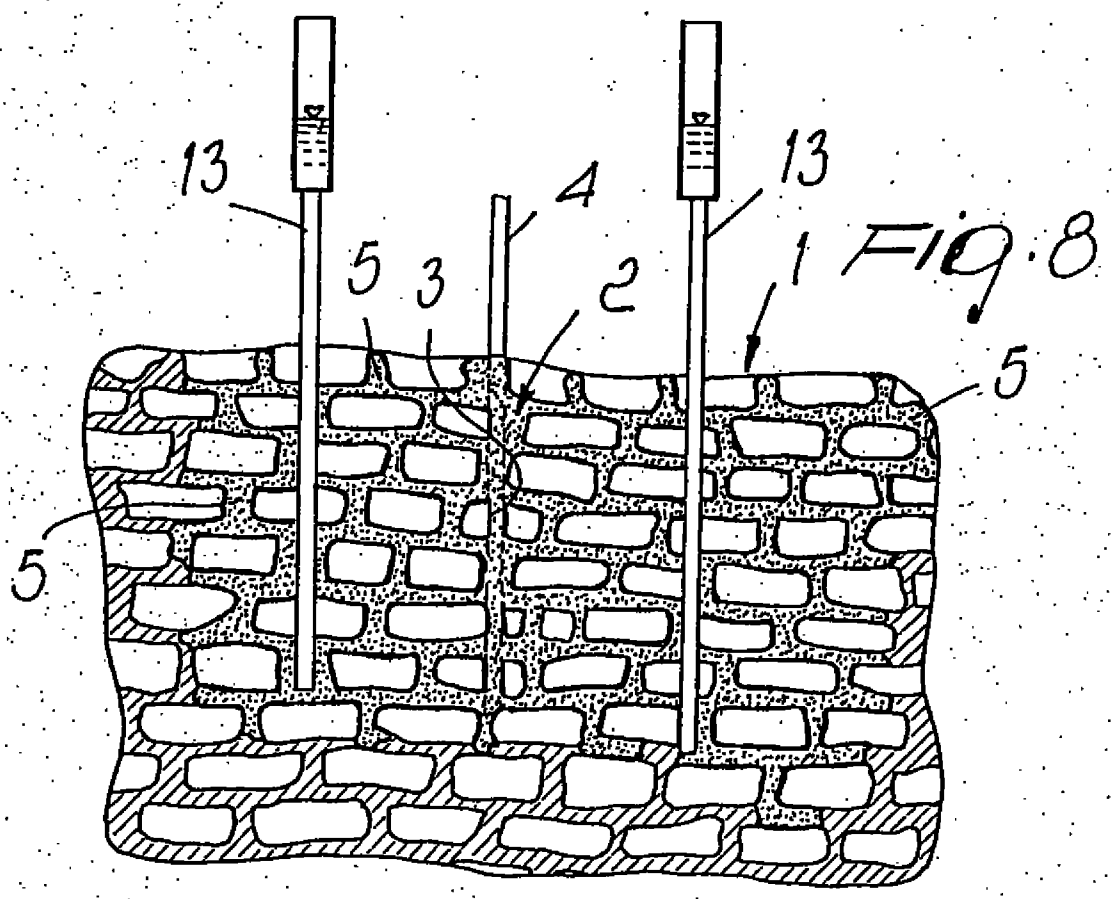


FIG. 8