

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **150165 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 2732/74

(22) Indleveringsdag: 20 maj 1974

(41) Alm. tilgængelig: 22 nov 1974

(44) Fremlagt: 22 dec 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 21 maj 1973 US 361936

(51) Int.Cl.⁴: **F 16 L 9/14**
// B 29 C 67/12

(71) Ansøger: *OWENS-CORNING FIBERGLAS CORPORATION; Toledo, US.

(72) Opfinder: Agnar *Gilbu; US.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Giersing & Stellingner ApS

(54) **Rørformet vægkonstruktion af harpiks inde-
holdende fyldstof og glasfibermaterialer**

DK 150165 B

Den foreliggende opfindelse angår en rørformet vægkonstruktion med inder-, midter- og ydervægdele omfattende en grundmasse af termohærdnet harpiks, et partikelformet fyldstof indstøbt i harpiksen og glasfibermateriale indstøbt i harpiksen, hvilket glasfibermateriale omfatter både tilfældigt orienterede itu-hakkede glasfibre og kontinuerligt viklede glastråde.

Det har længe været ønsket at anvende ikke-metalliske underjordiske tanke og rør. Det har hertil været ønsket at anvende syntetiske harpikser, såsom polyesterharpikser armeret med glasfibre for på den måde at undgå den korrosion som ellers uundgåeligt finder sted ved metalrør og beholdere.

Ledninger af armeret syntetisk harpiks (armeret formstof) er således udviklet og findes i handelen, men ved deres konstruktion forekommer der problemer, når det gælder om at gøre ledningerne modstandsdygtige mod de betydelige sammentrykningskræfter, som opstår, når ledningerne ligger installeret under jordoverfladen. Man har ifølge US-patentskrifter nr. 3.406.724 og 3.604.465 foreslået ledninger af armeret syntetisk harpiks med fyldstoffer, som er ujævnt fordelt i harpiksgrundmassen. Der er imidlertid stadig behov for en vægkonstruktion, som er relativt enkel og billig at fremstille, og som kan modstå de betydelige kræfter, som opstår dels ved vægkonstruktionens fremstilling, navnlig un-

- 2 -

der harpiksens hærkning, og dels under jorden.

Den foreliggende opfindelse har til formål at tilvejebringe en vægkonstruktion, som er let, modstandsdygtig mod korrosion, relativt billig og særligt egnet til installation under jordoverfladen.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at hver af inder-, midter- og ydervæggene indeholder både partikelformet fyldstof og ituhakkede glasfibre, at i hvert fald enhver af inder- og ydervæggene også indeholder kontinuerligt viklete glastråde, at koncentrationen af harpiks er hovedsagelig konstant gennem vægkonstruktionen, at koncentrationen af det partikelformede fyldstof er i det mindste lige så stor i midtervæggen som i inder- og ydervæggene, at koncentrationen af ituhakkede glasfibre er i det mindste lige så stor i inder- og ydervæggene som i midtervæggen, og at koncentrationen af kontinuerligt viklete glastråde er større i inder- og ydervæggene end i midtervæggen.

Den cylindriske vægkonstruktion ifølge den foreliggende opfindelse omfatter en termohærdende harpiksgrundmasse med tilfældigt orienterede ituhakkede glasfibre og med et pulverformet fyldstof suspenderet i grundmassen. Trådsnoede kontinuerlige glasfibre findes ligeledes suspenderet i harpiksgrundmassen, idet disse fortrinsvis er koncentreret ved cylindervæggens indre og ydre overflader. Ved en af de ifølge opfindelsen angivne udførelsesformer er de ituhakkede glasfibre og det pulverformede fyldstof jævnt fordelt i harpiksgrundmassen. Ifølge en anden udførelsesform ifølge opfindelsen findes det pulverformede fyldstof og glasfibre i varierende mængde inden for væggen radiale tykkelse, nemlig varierende omvendt proportionalt i forhold til hinanden, idet koncentrationen af glasfibre er større ved den cylindriske væggs inder- og yderflader, medens koncentrationen af det pulverformede fyldstof er større i væggen centrale del. Eksakt hvor stor bestanddelens koncentration skal være, beror på det specielle formål, hvortil ledningerne eller beholderne skal anvendes i hvert enkelt tilfælde.

Apparatet til fremstilling af de forbedrede vægkonstruktioner og til udøvelse af fremgangsmåden til fremstilling af vægkonstruktionen ifølge den foreliggende opfindelse kan arbejde med en dorn af kontinuerlig båndtype, som det fx. er angivet i US-Patentskrifter nr. 3.464.879, 3.655.489 og 3.679.521. Ved det heri beskrevne apparat opbygges den cylindriske tank- eller rørvæg på overfladen af den dorn, som omfatter et smalt, spiralviklet, kontinuerligt under fremstillingen fremad bevæget bånd af stål, idet båndkanterne ligger an mod hin-

- 3 -

anden, til dannelse af en glat cylindrisk overflade. Efterhånden som båndet bevæges fremad, belægges det normalt med et adskillelseslag, helst i form af et formstoflag eller -bånd, der er bredere end båndene, som danner dornen.

Ved en foretrukket udførelsesform ifølge opfindelsen udgør den termohærdende harpiksgrundmasse ca. 30-40 vægtprocent af væggen, de ituhakkede glasfibre ca. 10-20 vægtprocent af væggen og det pulverformede fyldstof - fortrinsvis sand - ca. 20-50 vægtprocent af væggen. Væggens indre og ydre dele udgør tilsammen ca. 40% af hele væggens tykkelse, og mindst 60% af trådsnoningerne er koncentreret deri. Ved en foretrukken udførelsesform udgør trådsnoningerne ca. 5-30 vægtprocent af den cylindriske væg.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, på hvilken

Fig. 1 viser et tværsnit igennem den cylindriske vægkonstruktion ifølge opfindelsen i retning af linjen I-I vist på fig. 2,

Fig. 2 et egnet apparat til fremstilling af vægkonstruktionen, og

Fig. 3 apparatet ifølge fig. 2 set fra enden.

Et afsnit 20 af en armeret harpiks opbygget væg, der omfatter fire komponenter, nemlig en grundmasse af termohærdende harpiks, på må og få orienterede (=uorienterede) ituhakkede glasfibre, et pulver- eller partikelformet fyldstof, såsom sand, og kontinuerligt vikledede glastråde, er vist på fig. 1. Harpiksen kan være en hvilken som helst egnet harpiks af den termohærdende type, fx. en polyester og en accelerator, polyuretan eller en harpiks af typen bis-phenolharpiks A. Et egnet fyldmateriale er blæsnings- eller murersand, fortrinsvis med en ensartet partikelstørrelse, fx. svarende til sigter med 0,7-1,2 mm åbninger. Der kan også anvendes andre velkendte partikelformede eller kornede fyldstoffer. Glasfibrene, dvs. de ituhakkede fibre og ovennævnte tråde, kan udgøres af hvilke som helst egnede glasfibre, som helst bør være modstandskraftige imod korrosion eller forringelse under de anvendte betingelser, fx. E-glas af den art, der er angivet i US-patentskrift nr. 2.334.931.

Væggen 20 af termohærdende harpiks er opdelt i tre afsnit eller vægdele: et ydre afsnit 22 indtil den i radial retning sete yderste side af den cylindriske væg, et centralt afsnit 24 og et indre afsnit 26 indtil væggens inder-side. Hvert enkelt af de indre og ydre afsnit, 26 og 22, udgør i en foretrukken udførelsesform 20% af den samlede vægtykkelse, medens det centrale afsnit 24 udgør 60%.

- 4 -

På fig. 2 og 3 angives med 30 generelt en understøtningsanordning med fritbærende arm eller dorn af typen med kontinuerligt bånd, fx. sådan, som beskrevet i US-patentskrifter nr. 3.464.879, 3.655.489 og 3.679.521. I disse US-patentskrifter beskrives et rør- eller slangefremstillingsapparat, hvor en cylindrisk dorn er dannet af et kontinuerligt fremført stålband 32, der er understøttet af et indre understøtningslegeme eller er anbragt således, at båndafsnittene 32 bevæges kontinuerligt i et skruelinjemønster. Kanterne på efter hinanden følgende båndvindinger ligger an mod hinanden til dannelse af en kontinuerlig dornoverflade, er cylindrisk, og som bevæges skruelinjeformet.

På samme måde som det er angivet og beskrevet i de sidstnævnte US-patentskrifter bevæges båndene (båndafsnittene) 32 nedad og mod venstre. Når båndet når frem til understøtningslegemets ende tilbageføres det aksialt af den cylindriske dorn 30; returvindingen er betegnet med 34. Denne bånddel, som danner returvindingen, tilføres siden ganske enkelt radialt udefter og anlægges atter på understøtningslegemets overflade til påny successivt at danne efter hinanden følgende vindinger eller afsnit af omkredsoverfladen. Alt vedrørende understøtningsoverfladen, måden at tilføre båndet på og måden på hvilken returafsnittene af båndet er placeret og anbragt til gendannelse af den bevægelige overflade er til fulde beskrevet i de sidstnævnte US-patentskrifter.

Efterhånden som båndet 32 bevæges fremad, tildækkes det fortrinsvis med et adskillelseslag, som ikke er vist, såsom polyethylenterephthalat eller lignende relativt inaktivt formstoffoliemateriale i form af et bånd, som er bredere end et af båndene 32, som danner dornen. Dette adskillelseslag overlapper sig selv og udgør et væsketæt overtræk på dornen samtidig med, at det fungerer som adskillelseslag for den efterfølgende adskillelse af det på dornen opbyggede produkt fra dornens overflade.

Som tidligere beskrevet opbygges på dornen 30 en kontinuerlig dannet cylindrisk væg 20 under anvendelse af en kombination af ituhakkede glasfibre, partikelformet fyldstof, glastråde og harpiks. Sandet eller andet pulverformet fyldstof, der anvendes, tilføres ned igennem en foroven anbragt tragt 36, der er forsynet med en nedad rettet åbning 38. De ituhakkede glasfibre tilføres gennem en egnet spole 39 til en skæreanordning 40. Varmehærdeligt harpiks og eventuelt accelerator tilføres fra en konventionel harpiksforstøvningsanordning eller sprinkler 42 med et stort antal af nedadrettede åbninger, de kontinuerlige glastråde tilføres fra et stort antal spoler 44 via en kam 46. Kammen har et stort

- 5 -

antal tænder 48, som holder trådbundter 50 fra hinanden i overensstemmelse med en i det følgende nærmere beskrevet hensigt. Tragten 36, skæreanordningen 40 og harpikssprinkleren 42 er fortrinsvis anbragt i sådan indbyrdes vinklet stilling i forhold til hinanden, at de ikke ligger direkte oven på hinanden, fx. i sådanne indbyrdes vinkelforhold, som er vist på fig. 3.

Båndet 32 tilføres som tidligere beskrevet i skruelinjemønster; selve den på båndet opbyggede væg 20 bevæges skruelinjeformet fremad, som det er vist med en pil 54 på fig. 3. Den hastighed, hvormed væggen 20 bevæges fremad, er den samme som fremføringshastigheden for båndet 32. Det skulle herefter tydeligt fremgå, at der ved den kombinerede tilførsel af harpiks 56, ituhakkede glasfibre 58, sand 60 og glastråde 64 til dønnen 30's overflade efterhånden som denne overflade bevæges fremad under tilførelsesstederne successivt opbygges lag af harpiks, ituhakkede glasfibre, sand og glastråde. Herved imprægneres glasset og sandet med harpiks; glasset og sandet på sin side indlejret i en harpiksgrundmasse. Det indbyrdes forhold imellem materialerne kan let varieres og, hvis det ønskes, varieres ved hjælp af væggen 20's vægtykkelse set i radial retning. Det angivne apparatur er egnet til fremstilling af cylindriske ledninger, fx. med diametre op til 2,5 m. Sædvanligvis udgør vægtykkelsen ca. 1% af ledningens diameter. Cylindriske beholdere, fx. tanke til lagring under jordoverfladen, kan på lignende måde fremstilles ved hjælp af de angivne apparater. Når den cylindriske væg er færdigfremstillet ledes den igennem en ovn 66 til hærkning af harpiksen, og der tilvejebringes på denne måde en færdig struktur.

Ovnene kan være en konventionel varmestrålingsovn og kan have sådanne dimensioner, at den ikke rummer hele røret på én gang.

Den termohærdende harpiks udgør fortrinsvis ca. 40 vægtprocent af væggen for at tilsikre, at glasfibre og sandet vædes. Et minimum på ca. 30 vægtprocent har vist sig at være egnet. Harpikskoncentrationen er i det væsentlige konstant gennem væggen tykkelse. Harpiksen skal fortrinsvis være modstandsdygtig mod forringelse eller nedbrydning i de omgivelser, hvori den befinder sig efter installation under jordskorpen. Et af de større problemer ved en termohærdende harpiks er, at den har tendens til at krympe under hærkningen. Der opbygges varmespændinger i harpiksen, hvilke bevirker dannelse af tomrum og sprækker i væggen, hvorved det fremstillede legeme bliver uegnet til at installeres under jordskorpen. Dette problem er løst ved vægkonstruktionen ifølge den foreliggende opfindelse ved den særlige kombination af fyldstof og vikledede glastråde.

- 6 -

Glastrådene vikles med en spiralstigningsvinkel, der er lige så stor som spiralstigningsvinklen for dornbåndet 32, således som det er beskrevet ovenfor og vist på fig. 2. Lagene af kontinuerlige glastråde koncentrerer i de indre og ydre vægdele 26 og 22. Således som vist på fig. 2 omfatter kammen 46 et stort antal af tråde 50 i form af trådbundter. Derved indesluttet der i kammens ydre afsnit et større antal tråde for at koncentrere trådene mod væggenes ydre og indre afsnit. De kontinuerlige, spirallinjeformet vikledede glastråde i væggenes ydre og indre afsnit 22 og 26 er spændt, således at de sammenpresser væggen på omtrent samme måde som et tøndebånd, hvorved problemerne med krympning af harpiksen formindskes. De kontinuerlige glastråde i den midterste del 24 danner et "skelet", som holder fyldstofmaterialerne tilbage, navnlig sand, under væggenes fremstilling. Mellemlaget af kontinuerlige glasstrenger omfatter forgarner eller bånd af glasfibre, som er skruelinjeformet orienterede. Hvert forgarn er hensigtsmæssigt sammensat af et flertal ved siden af hinanden placerede forgarner i båndform, og båndene er viklet i skruelinjeform med afstand mellem vindingerne. I det viste eksempel er afstanden imellem vindingerne omtrentligt 6 mm. Denne afstand på 6 mm kan hensigtsmæssigt udfyldes med sand og kommer herved til at tilbageholde sandet på væggen. Desuden vædes trådene med harpiks for at holde på fyldstoffet.

Det pulverformede fyldstof, som i det viste eksempel udgøres af sand, har mindst 3 funktioner: sandet øger væggenes masse eller volumen; sandet absorberer varme under hærdeningen; sandet forbedrer den cylindriske konstruktions elasticitetsmodul. Det er kendt, at sandet kan benyttes som volumenforøgende eller forstærkende middel i formstof. Det er kombinationen med den termohærdende harpiks med armeringen, som bevirker den forbedrede konstruktion. Sandet forbedrer den cylindriske vægs elasticitetsmodul derved, at det holder strengene af kontinuerlige tråde adskilte navnlig i det ydre vægafsnit 22. Strengene holdes af sandet og det centrale fyldstofmateriale på afstand af den cylindriske vægs akse, hvorved elasticitetsmodulen forbedres. Sluttelig virker sandet også som varmeabsorptionsmiddel under harpiksens hærdening. Det termohærdende harpisk hærdes ved en exoterm reaktion, og sandet absorberer reaktionsvarmen, hvorved krympningen formindskes, og sprækkedannelse undgås. Ved den foretrukne udførelsesform indeholder vægkonstruktionen 20-50 vægtprocent sand eller andet lignende pulverformet fyldstof, hvorved der opnås de ovenfor beskrevne fordele. Sandet er imidlertid hovedsagelig ikke-sammentrykkeligt, hvorfor der også inkluderes et

- 7 -

sammentrykkeligt, varmestabilt fyldstofmateriale i vægstrukturen.

De ituhakkede glasfibre er termisk stabile og er orienteret på må og få i harpiksmassen, således at de absorberer tryk- og spændingspåvirkninger i en vilkårlig retning. Ifølge den foretrukne udførelsesform indeholder sammensætningen ca. 15 vægtprocent ituhakkede glasfibre til opnåelse af styrke i længderetningen. Den totale glasfibersammensætning udgør 20-40 vægtprocent, hvorved mindst 25% af den totale glassammensætning udgøres af de trådviklede fibre. Den foretrukne sammensætning indeholder derfor 10-20% af de ituhakkede glasfibre. Ifølge en af de angivne udførelsesformer skal den totale glassammensætning fortrinsvis være omvendt proportional med den procentvise mængde af sand således som beskrevet ovenfor. Ifølge denne udførelsesform udgør sammensætningen mindst 3-5 vægtprocent i væggen centrale afsnit 24 for at absorbere varmespændingerne i det centrale afsnit. Når den termohærdende harpiks hærder, står harpiksen under spænding, hvilket bringer fyldstofmaterialet til sammentrykning. Herved absorberer glasfibrene spændingerne og forhindrer sprækkedannelser under hærdeningen. De ituhakkede glasfibre er i stand til at absorbere sammentrykningen i et hvilket som helst plan således som beskrevet ovenfor.

I de efterfølgende eksempler beskrives rørledninger, der er særligt egnet som underjordiske drænrør, som ikke er udsat for indre tryk, lavtryksrør egnet til underjordiske konstruktioner og højtryksrør. Forskellen i vægkonstruktion afhænger af den særlige anvendelse og vægkonstruktionen ifølge opfindelsen er også anvendelig til andre brugsformål, fx. til tanke, der er beregnet til lagring under jordoverfladen.

Eksempel 1 - drænrør

De i det følgende angivne sammensætninger er særlig egnede for lavtryksledninger eller ledninger uden tryk. En egnet sammensætning regnet i vægt for de nedenfor angivne drænrørskonstruktioner indeholder ca. 5 vægtprocent trådvindinger, 15 vægtprocent tilfældigt orienterede ituhakkede glasfibre, 40-50 vægtprocent sand og 30-40 vægtprocent harpiks. Når der i det følgende er tale om forskellige vægafsnit, menes hermed det indre vægafsnit 26 indtil indersiden af det cylindriske rør, det centrale vægafsnit 24 og det ydre vægafsnit 22 indtil rørets yderside således som vist på fig. 1.

- 8 -

Eksempel 1A

<u>Vægafsnit</u>		<u>Tråd-</u> <u>vindinger</u>	<u>Ituhakkede</u> <u>fibres</u>	<u>Harpiks</u>	<u>Sand</u>
Indre	20%	50%	40%	20%	10%
Centralt	60%	-	20%	60%	80%
Ydre	20%	50%	40%	20%	10%

Eksempel 1 B

Indre	20%	40%	20%	20%	20%
Centralt	60%	20%	60%	60%	60%
Ydre	20%	40%	20%	20%	20%

Eksempel 2 - lavtryksrør

Det nedenfor angivne eksempel på en egnet sammensætning for et lavtryksrør angiver mindre mængde glasfibre i det indre og ydre vægafsnit, eftersom der hersker et større indre tryk i dette rør. En egnet sammensætning for hele røret (lavtryksrør) omfatter 15 vægtprocent trådvindinger, 15 vægtprocent itu-hakkede glasfibre med tilfældig orientering, 30-40 vægtprocent sand og 30-40 vægtprocent termohærdende harpiks.

Eksempel 2

<u>Vægafsnit</u>		<u>Tråd-</u> <u>vindinger</u>	<u>Ituhakkede</u> <u>fibres</u>	<u>Harpiks</u>	<u>Sand</u>
Indre	20%	40%	30%	20%	10%
Centralt	60%	20%	40%	60%	80%
Ydre	20%	40%	30%	20%	10%

Eksempel 3 - højtryksrør

Dette eksempel er særlig egnet for højtryksrørskonstruktioner og for beholdere, som skal anbringes i jorden og i hvilke der hersker et højt tryk i det indre. Også i dette tilfælde er den procentvise mængde af glasfibre i det indre og ydre vægafsnit formindsket, eftersom trykket i det indre er større,

- 9 -

hvorved påvirkningerne og trykket udefra udjævnes. En egnet sammensætning for hele røret ifølge dette eksempel er 25 vægtprocent trådfibre, 15 vægtprocent ituhakkede glasfibre, 20-30 vægtprocent sand og 30-40 vægtprocent harpiks. Nedenfor gives et egnet eksempel på en højtryksrørskonstruktion.

Eksempel 3

<u>Vægafsnit</u>		<u>Tråd-</u> <u>vindinger</u>	<u>Ituhakkede</u> <u>fibre</u>	<u>Harpiks</u>	<u>Sand</u>
Indre	20%	30%	20%	20%	15%
Centralt	60%	40%	60%	60%	70%
Ydre	20%	30%	20%	20%	15%

I de vægkonstruktioner, der er angivet i eksemplerne 1 A, 2 og 3 varierer den totale glasfibrerkoncentration i vægafsnittene 20, 24 og 26 således, at glassammensætningen er omvendt proportional med sandkoncentrationen. I alle eksemplerne angives vægtprocent af den totale vægkonstruktion. Den totale glassammensætning omfatter trådvindingerne og de ituhakkede glasfibre. Mængden af glasfibre og sand varieres i disse eksempler, således at glasfibre og sandets fysiske egenskaber udnyttes med henblik på de særlige anvendelsesområder i de forskellige tilfælde. Fx. er i eksempel 1 A alle glastrådvindingerne og 80% af de ituhakkede fibre placerede i det indre og ydre vægafsnit 26, henholdsvis 22, mens 80% af sandet er placeret i det centrale afsnit. I eksemplerne 2 og 3 mindskes koncentrationen af glasfibre i det indre og ydre vægafsnit progressivt, eftersom det i det indre rådende tryk er større.

I eksempel 1 B er koncentrationen af ituhakkede glasfibre og sand konstant igennem hele rørets tykkelse i radial retning, og alene trådvindingerne er koncentreret i de indre og ydre overflader. I alle eksemplerne er således harpiksmængden konstant igennem vægstrukturen, og koncentrationen af trådvindingerne varieres af de ovenfor nævnte årsager. I overensstemmelse med eksempel 3 skal 60% af trådvindingerne koncentreres til de indre og ydre vægafsnit.

P A T E N T K R A V

1. Rørformet vægkonstruktion (20) med inder-, midter- og ydervægdele (26, 24, 22) omfattende en grundmasse af termohærdet harpiks (56) et partikelformet fyldstof (60) indstøbt i harpiksen (56), og glasfibermateriale indstøbt i harpiksen (56), hvilket glasfibermateriale omfatter både tilfældigt orienterede ituhakkede glasfibre (58) og kontinuerligt viklede glastråde (50, 64), k e n d e t e g n e t ved, at hver af inder-, midter- og ydervægdelen (26, 24, 22) indeholder både partikelformet fyldstof (60) og ituhakkede glasfibre (58), at ihvert fald hver af inder- og ydervægdelen (26, 22) også indeholder kontinuerligt viklede glastråde (50, 64), at koncentrationen af harpiks (56) er hovedsagelig konstant igennem vægkonstruktionen (20), at koncentrationen af det partikelformede fyldstof (60) er i det mindste lige så stor i midtervægdelen (24) som i inder- og ydervægdelen (26, 22), at koncentrationen af ituhakkede glasfibre (58) er i det mindste lige så stor i inder- og ydervægdelen (26, 22) som i midtervægdelen (24) og at koncentrationen af kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) er større i inder- og ydervægdelen (26, 22) end i midtervægdelen (24).
2. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver af inder- og ydervægdelen (26, 22) udgør omkring 20% af vægkonstruktionens tykkelse, og at midtervægdelen (24) udgør omkring 60% af vægkonstruktionens tykkelse.
3. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at grundmassen af harpiks (56) udgør 30 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen, og at de ituhakkede glasfibre (58) udgør 10 til 20 vægtprocent af vægkonstruktionen.
4. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2 eller 3, k e n d e t e g n e t ved, at de to glasfibermaterialer (58, 50, 64) tilsammen udgør 20 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen (20) og at i det mindste 25 vægtprocent af det samlede glasfibermateriale er kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) og resten er ituhakkede glasfibre (58).
5. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved, at det partikelformede fyldstof (60) er sand.
6. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at koncentrationen af partikelformet fyldstof (60) og af itu-

- 11 -

hakkede glasfibre (58) er hovedsagelig konstant igennem vægkonstruktionen (20).

7. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at koncentrationen af partikelformet fyldstof (60) er større i midtervægdelen (24) end i inder- og ydervægdelen (26, 22), og at koncentrationen af ituhakkede glasfibre (58) er større i inder- og ydervægdelen end i midtervægdelen (24).

8. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at koncentrationen af det partikelformede fyldstof (60) er større i midtervægdelen (24) end i inder- og ydervægdelen (26, 22), og at koncentrationen af ituhakkede glasfibre (58) er hovedsagelig konstant gennem vægkonstruktionen (20).

9. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller 7, navnlig til afløbsrør, k e n d e t e g n e t ved, at harpiksen (56) udgør 30 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen (20), at det partikelformede fyldstof (60) udgør 40 til 50 vægtprocent af vægkonstruktionen, at de ituhakkede glasfibre (58) udgør omkring 15 vægtprocent af vægkonstruktionen, og at de kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) udgør omkring 5 vægtprocent af vægkonstruktionen.

10. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 6 eller 9, navnlig til afløbsrør, k e n d e t e g n e t ved, at inder- og ydervægdelen (26, 22) tilsammen indeholder omkring 80 vægtprocent af den totale mængde af kontinuerligt viklede glastråde (50, 64).

11. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 7 eller 9, navnlig til afløbsrør, k e n d e t e g n e t ved, at inder- og ydervægdelen (26, 22) tilsammen indeholder i det mindste 90 vægtprocent af den totale mængde af kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) og omkring 80 vægtprocent af den totale mængde af ituhakkede glasfibre (58), og at midtervægdelen (24) indeholder omkring 80 vægtprocent af den totale mængde af partikelformet fyldstof (60).

12. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5 eller 7, navnlig til lavtryksrør, k e n d e t e g n e t ved, at harpiksen (56) udgør 30 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen (20) at det partikelformede fyldstof (60) udgør omkring 30 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen, at de ituhakkede glasfibre (58) udgør omkring 15 vægtprocent af vægkonstruktionen, og at de kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) udgør omkring 15 vægtprocent af vægkonstruktionen.

13. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 7 eller 12, navnlig til lavtryksrør, k e n d e t e g n e t ved, at inder- og ydervægdelen (26,

- 12 -

22) tilsammen indeholder omkring 80 vægtprocent af den totale mængde af kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) og omkring 60 vægtprocent af den totale mængde af ituhakkede glasfibre (58), og at midtervægdelen (24) indeholder omkring 80 vægtprocent af den totale mængde af partikelformet fyldstof (60).

14. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5 eller 8, navnlig til højtryksrør, k e n d e t e g n e t ved, at harpiksen (58) udgør 30 til 40 vægtprocent af vægkonstruktionen (20), at det partikelformede fyldstof (60) udgør 20 til 30 vægtprocent af vægkonstruktionen, at de ituhakkede glasfibre (58) udgør omkring 15 vægtprocent af vægkonstruktionen, og at de kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) udgør omkring 25 vægtprocent af vægkonstruktionen.

15. Rørformet vægkonstruktion ifølge krav 1, 2, 3, 4, 5, 8 eller 14, navnlig til højtryksrør, k e n d e t e g n e t ved, at inder- og ydervægdelen (26, 22) tilsammen indeholder omkring 60 vægtprocent af den totale mængde af kontinuerligt viklede glastråde (50, 64) og omkring 40 vægtprocent af den totale mængde af ituhakkede glasfibre (58), og at midtervægdelen (24) indeholder omkring 70 vægtprocent af den totale mængde af partikelformet fyldstof (60).

Fremdragne publikationer:

FR patent nr. 2061295
GB patent nr. 1214205
US patent nr. 3706615.

