

The drawing consists of two views of a mechanical assembly.
 FIG. 1 is a side cross-sectional view showing a housing 1 with a central cavity. Inside, there are two main components, 5 and 6, which are connected to a central shaft 7. The shaft 7 is supported by bearings 8 and 9. The housing 1 has a flange 10 at the top and a base 11. The central cavity is defined by a wall 12. The components 5 and 6 are shown in cross-section, with internal features like 13 and 14. The shaft 7 has a diameter ϕ . The housing 1 has a thickness h and a total height l . The central cavity has a diameter 20 . The components 5 and 6 are connected to the shaft 7 by a coupling 15. The housing 1 is made of a material with a hatched pattern. The central cavity is filled with a material with a dotted pattern. The components 5 and 6 are made of a material with a cross-hatched pattern. The shaft 7 is made of a material with a solid pattern. The bearings 8 and 9 are made of a material with a hatched pattern. The flange 10 is made of a material with a hatched pattern. The base 11 is made of a material with a hatched pattern. The wall 12 is made of a material with a hatched pattern. The internal features 13 and 14 are made of a material with a hatched pattern. The coupling 15 is made of a material with a hatched pattern. The shaft 7 has a diameter ϕ . The housing 1 has a thickness h and a total height l . The central cavity has a diameter 20 . The components 5 and 6 are connected to the shaft 7 by a coupling 15. The housing 1 is made of a material with a hatched pattern. The central cavity is filled with a material with a dotted pattern. The components 5 and 6 are made of a material with a cross-hatched pattern. The shaft 7 is made of a material with a solid pattern. The bearings 8 and 9 are made of a material with a hatched pattern. The flange 10 is made of a material with a hatched pattern. The base 11 is made of a material with a hatched pattern. The wall 12 is made of a material with a hatched pattern. The internal features 13 and 14 are made of a material with a hatched pattern. The coupling 15 is made of a material with a hatched pattern.

FIG. 2 is a top-down view of the device, showing the circular cross-section of the housing 1 and the central cavity. The housing 1 has a flange 10 at the top and a base 11 at the bottom. The central cavity is defined by a wall 12. The components 5 and 6 are shown in cross-section, with internal features like 13 and 14. The shaft 7 is shown in cross-section, with a diameter ϕ . The housing 1 has a thickness h and a total height l . The central cavity has a diameter 20 . The components 5 and 6 are connected to the shaft 7 by a coupling 15. The housing 1 is made of a material with a hatched pattern. The central cavity is filled with a material with a dotted pattern. The components 5 and 6 are made of a material with a cross-hatched pattern. The shaft 7 is made of a material with a solid pattern. The bearings 8 and 9 are made of a material with a hatched pattern. The flange 10 is made of a material with a hatched pattern. The base 11 is made of a material with a hatched pattern. The wall 12 is made of a material with a hatched pattern. The internal features 13 and 14 are made of a material with a hatched pattern. The coupling 15 is made of a material with a hatched pattern. The shaft 7 has a diameter ϕ . The housing 1 has a thickness h and a total height l . The central cavity has a diameter 20 . The components 5 and 6 are connected to the shaft 7 by a coupling 15. The housing 1 is made of a material with a hatched pattern. The central cavity is filled with a material with a dotted pattern. The components 5 and 6 are made of a material with a cross-hatched pattern. The shaft 7 is made of a material with a solid pattern. The bearings 8 and 9 are made of a material with a hatched pattern. The flange 10 is made of a material with a hatched pattern. The base 11 is made of a material with a hatched pattern. The wall 12 is made of a material with a hatched pattern. The internal features 13 and 14 are made of a material with a hatched pattern. The coupling 15 is made of a material with a hatched pattern.

Den foreliggende opfindelsen angår en fremgangsmåde til indvendig overfladebelægning af en kanal ved hjælp af et indre foringselement, der er dannet af et kompositmateriale, og som uden plastisk deformation og efter det er imprægneret med en varmhærdbar kunstharpiks, påtrykkes mod kanalens inderside ved hjælp af et fluidtryk, der udøves imod foringselementens inderside, og som, indtil kunstharpiksen er hærdet, opretholdes ved hjælp af et oppustningsarrangement, der omfatter en oppustelig fleksibel membran, der kan påtrykkes mod væggen, samt opvarmningsorganer, der indføres i kanalen samtidig med foringselementet, og som tilbagetrækkes efter hærkning af kunstharpiksen, hvilken fremgangsmåde er særlig fordelagtig til overfladebelægning af kanaler, der for eksempel har en stor diameter og har en betragtelig længde.

15 Fra britisk offentliggørelsesskrift nr. 2.074.691 kendes en fremgangsmåde til indvendig overfladebelægning af en kanal, ved hvilken fremgangsmåde overfladebelægningen udføres ved hjælp af en foring, der er dannet af et kompositmateriale, hvilken foring, uden plastisk deformation, og efter den er imprægneret med en varmhærdbar kunstharpiks, påtrykkes mod kanalens inderside ved hjælp af et fluidtryk, der udøves mod foringens inderside, og som, indtil kunstharpiksen er hærdet, opretholdes ved hjælp af et oppustningsarrangement, der omfatter en oppustelig, fleksibel membran, der kan påtrykkes mod væggen, samt opvarmningsorganer, der indføres i kanalen samtidigt med foringen, og som tilbagetrækkes efter kunstharpiksens hærkning. Ved denne kendte fremgangsmåde benyttes en kontinuerlig foring over hele kanalens længde. Denne foring indføres samlet med oppustningsarrangementet ved udøvelse af en trækraft eller tilsvarende. Membranen vil, når den er oppustet, have tilnærmelsesvis samme tværsnit som foringen. Imidlertid er det meget vanskeligt ved udøvelse af en trækraft eller tilsvarende at indføre en enhed bestående af en imprægneret foring og et oppustningsarrangement, navnlig når det drejer sig om en kanal, der har en betragtelig længde, og som har en stor diameter. For at enheden ikke skal blive for tung, skal foringens tykkelse være lille, og dette vil give en lille styrke, og foringen kan beskadiges alvorligt under dens passage ind i kanalen. Endvidere vil dens påføring mod kanalens indervæg være vanskeliggjort, da det er nødvendigt at anvende en meget stor mængde fluid under tryk og varme over hele ledningens længde. Idet dette fluids påføringstryk og temperatur har en tendens til at variere

betragteligt fra den ene ende af kanalen til den anden ende, når der eksisterer et stort volumen for den oppustede membran, vil dette medføre en uregelmæssig polymerisation af kunstharpiksen og således en utilstrækkelig påføring af foringen mod kanalens indervæg.

5

I tysk fremlæggeskrift nr. 2.719.320 beskrives specifikt og alene en fremgangsmåde til tætning af forbindelsen mellem to cirkulære metalliske kanaler, der i almindelighed har en relativ lille diameter, og som er beregnet til befordring af naturgas. Ifølge denne fremgangsmåde presses et tætningsprodukt af mastiktypen mod kanalernes indersider ved hjælp af et tryksat fluid, der virker i et rum, som er dannet mellem en præformet elastisk bøsning, hvis ender er fast forbundet med en fastholdt kerne, hvorhos bøsningens væg udsættes for en elastisk deformation under påføringen (direkte eller indirekte ved hjælp af en indre bøsning) af tætningsproduktet. Påføringen under tryk udføres ved en hævet temperatur, og temperaturforøgelsen opnås ved hjælp af et cirkulært ledende væv, som er anbragt mellem to vævsbøsninger, der fungerer som isolation. Enheden bestående af vævsbøsningerne og det ledende væv forbliver på plads, efter tætningsproduktets påføring. Det ledende lag er anbragt uden for rummet. Bøsningen forbliver påført mod kanalens indervægge på grund af sin egenspænding.

25

Dette tyske skrift drejer sig alene om at løse et lokalt tætningsproblem, og det angår således ikke en beskyttelse af en ledning gennem en kontinueret overfladebelægning. Tætningsproduktet er en mastik, der påføres direkte ved hjælp af en bøsning, som er udsat for en plastisk deformation. Den betragtelige varme, som er nødvendig for påføring af den anvendte mastik, dannes lokalt ved hjælp af et ledende væv. Fremgangsmåden ifølge dette tyske skrift kan således ikke anvendes til overfladebelægning af en kanal.

30

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at overvinde disse ulemper og at tilvejebringe en fremgangsmåde til indvendig overfladebelægning eller foring af en kanal, og som er særlig fordelagtig til overfladebelægning af kanaler med stor diameter og en stor længde, hvilken fremgangsmåde er let at udføre, og muliggør dannelse af en indre kappe med stor styrke.

35

Ifølge den foreliggende opfindelse er fremgangsmåden kendetegnet ved,

at et foringselement med en relativ lille længde i forhold til kanalens længde påtrykkes imod kanalens væg for overfladebelægning i det mindste af en del af omkredsen af en sektion af kanalen, og at flere foringselementer lægges ende mod ende, indtil i det mindste en del af omkredsen af kanalens indervæg er fuldstændig dækket, og ved at den eventuelle anden del af indervæggens omkreds derefter dækkes på identisk måde, idet samlingerne mellem foringselementerne forsegles ved klæbning, overlapningssamlinger og andre lignende og i sig selv velkendte metoder.

10

Herved opnås en effektiv proces, der gør det let at overfladebelægge kanaler, uanset om disse har en stor diameter og en stor længde. Idet foringselementet har en relativ lille længde, er det let at anbringe dette på oppustningsarrangementets fleksible membran. Det imprægnerede foringselement har således en begrænset aksial længde svarende til den sektion af kanalen, som skal overfladebelægges. Den længde svarer maksimalt til den aksiale udstrækning af den oppustelige fleksible membran. Membranen strækker sig i det mindste over en del af kanalens omkreds, idet man ved meget store dimensioner kan overfladebelægge en del af omkredsen, efterfulgt af et eller flere efterfølgende trin, hvor den eller de resterende dele af omkredsen overfladebelægges. På grund af foringselementernes ringe areal er det muligt at anvende relativ stor tykkelse, hvilket bevirker, at den dannede kappe har en stor styrke.

25

Ved alene at overfladebelægge en del af omkredsen, når der er tale om meget store kanaldimensioner, bliver det muligt at opnå en ensartet påtrykning ved hjælp af den oppustelige, fleksible membran samt en ensartet opvarmning ved hjælp af opvarmningsorganerne, som er forbundet med oppustningsarrangementet. Dette bevirker således, at der opnås en sikker påtrykning mod kanalens inderside samt en ensartet polymerisation af den anvendte kunstharpiks. Der opnås således en sikker fastgørelse af det påførte foringselement.

30

Efter kunstharpiksens hærkning tilbagetrækkes membranen, som derefter kan forsynes med et nyt foringselement, der lægges ende mod ende, eventuelt med en mindre overlapning. Dette gentages, indtil den ønskede del af kanalens indervæg er dækket.

35

Samlingerne mellem de forskellige foringselementer forsegles ved klæbning, overlapning eller andre i sig selv velkendte metoder. Såfremt foringselementerne anbringes med en mindre overlapning, kan forseglingsfordelagtigt opnås ved den polymerisation, der optræder under indflydelse fra trykket og opvarmningen. Imidlertid behøver forseglingen ikke at etableres under selve foringselementernes placering. Den kan også foretages manuelt ved en efterfølgende operation. En sådan metode kan være mere tidskrævende, men vil stadig gøre det muligt at opnå ovennævnte fordele ved overfladebelægning af store kanaler.

Opfindelsen vil herefter blive forklaret nærmere under henvisning til den medfølgende tegning, hvor

- fig. 1 viser et skematisk snitbillede gennem en første udførelsesform for bøsning-påtrykningssystem-kappesammenstilling indført i en kanal, som for eksempel anvendes til udførelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen,
- fig. 2 et snitbillede efter linien II-II i fig. 1,
- fig. 3 et skematisk langsgående snitbillede gennem en anden udførelsesform for sammenstillingen,
- fig. 4 et snitbillede efter linie IV-IV i fig. 3,
- fig. 5 et skematisk billede til belysning af anvendelsen af en række bøsning-påtrykningssystem-kappesammenstillinger til indvendig foring af en kanal,
- fig. 6 et skematisk snitbillede gennem en kanal, der er forsynet med en indvendig foring, som har to dele, der hver har forskelligt tværsnit, og
- fig. 7 et skematisk snitbillede gennem et sammensat materiale, som kan anvendes til indvendig foring af kanalen.

Samme referencetal er anvendt i tegningens forskellige figurer for identiske eller tilsvarende dele.

Fig. 1 og 2 viser en første udførelsesform for anvendelse af fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse til indvendig foring af kanaler med cirkulært tværsnit. Den samme udførelsesform kan anvendes til foring af kanaler med et ovalt, kvadratisk, rektangulært, polygonalt tværsnit osv. Kanalen (C), der er vist i figurerne, er fremstillet af beton, men fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan også anvendes i for-

bindelse med kanaler fremstillet af metal, keramik, syntetisk materiale osv. Denne fremgangsmåde er særlig fordelagtig til foringer med store tværsnit, for eksempel et cirkulært tværsnit med en diameter, der er identisk med eller større end 800mm. Imidlertid er fremgangsmåden anvendelig til foring af kanaler med en hvilken som helst diameter. I figurerne 1 og 2 er der vist en bøsning 5, som er fremstillet af metal eller et syntetisk materiale, som for eksempel polyvinyl, der, hvis det er nødvendigt, har et forstærkningsgitter. Den mekaniske styrke og følgelig tykkelsen af væggen af bøsningen 5, der er fremstillet af syntetisk materiale må være tilstrækkelig, således at bøsningen ikke kolliderer, når der påtrykkes et tryk på dens ydre overflade. Bøsningen bibeholder imidlertid en vis bøjelighed, for således, hvis det er nødvendigt, at være i stand til at afpasses til en kanals krumning. Længden l af bøsningen 5 afhænger af diameteren (eller af størrelse af dens tværsnit) og af den generelle udformning af kanalen (ret eller krum) (bøsningen er betragteligt kortere i tilfældet med en krum kanal) såvel som af vægten af foringskappen l, der i det mindste delvis er imprægneret i sin tykkelse, for eksempel med en epoxy kunstharpiks, således som nævnt ovenfor. I alle tilfælde er den totale længde af kanalen, der skal forsynes med en foring, et multiplum af længden l af bøsningen 5. Bøsningen er almindeligvis forbundet med en stiv konstruktion, der for eksempel er fremstillet af metal og som kan omfatte massive eller ringformede plader 6_1 , 6_2 ved hver af bøsningen 5's ender. Nævnte konstruktion (ikke vist i tegningen) og/eller pladerne $6_1, 6_2$ understøtter mekanismer 10, som er forsynet med hjul eller tilsvarende, der er i kontakt med kanalens indervæg. I figurerne 1 og 2 er der anbragt to første mekanismer $10_1'$ og $10_2'$ på hver side, i det tværgående plan for hver af pladerne 6_1 , 6_2 og to andre mekanismer 10_1 , 10_2 er monteret på den nedre del af pladerne 6_1 , 6_2 , for således at danne en vinkel på 45° med de første mekanismer $10_1'$, $10_2'$. Der er i det mindste fire mekanismer 10_1 , 10_2 og således fire hjul for hver bøsning 5, der for eksempel omfatter en stiv konstruktion og/eller plader 6_1 , 6_2 . Imidlertid kan antallet af mekanismer og således antallet af hjul være større end fire (10_1 , 10_2) eller otte (10_1 , $10_1'$, 10_2 , $10_2'$). Navnlig i tilfældet med en relativ lang bøsning 5 kan der være monteret yderligere mekanismer 10 på bøsningen eller den stive konstruktion ved stillinger imellem bøsningen 5's to ender, og et opusteligt system 2 for påtrykning af kappen mod kanalen C's indervæg er anbragt på bøsningen 5. I den udførelsesform som er vist i figurer-

ne 1 og 2, er dette system 2 tilvejebragt i form af en lukket, ringformet, tætnet membran 30, som kan oppustes ved hjælp af et trykfluid, som kan indføres i retning af pilen f_3 (eller pilen f_3') gennem kanaler 7 eller 7_1 , samt en ventil 11 eller 11_1 for automatisk eller manuel regulering af den tilvejebragte fluidstrøm. Der kan være tilvejebragt elektriske opvarmningsorganer på membranen 3's indervæg og disse organer forsynes ved hjælp af ledninger 8 samt en fordelerkasse 9. Disse organer kan for eksempel være tilvejebragt i form af i sig selv kendte opvarmningsbånd 12, 14, som er ført inden i kamre, der for eksempel er anbragt i membranen 3's længderetning og som er dannet af strimler 13, 15 af syntetisk materiale, som er fastgjort til membranen 3's indervæg ved limning eller svejsning (for eksempel med varmluft). En kappe 1 fremstillet af et sammensat materiale anbringes på systemet 2, således som vist i figurerne 1 og 2. Det sammensatte materiale omfatter et ydre lag (det lag som påtrykkes direkte mod kanalen C's indervæg), der er fremstillet af et ikke-vævet materiale, og fortrinsvis et forstærkningslag efterfulgt af et andet lag ikke-vævet materiale samt, hvis det er nødvendigt, mindst et andet forstærkningslag og et lag ikke-vævet materiale. Hvis det er nødvendigt, kan det sammensatte materiale til sidst omfatte et lag fremstillet af bøjeligt og glat syntetisk materiale. Fig. 7 viser som et eksempel et særlig fordelagtigt sammensat materiale, der er meget bøjeligt og stærkt samtidig med, at det har en forholdsvis lav vægt. Dette materiale består af et ydre lag 70, (det lag som er påtrykt direkte mod kanalen C's indervæg), der er fremstillet af et ikke-vævet glasfibermateriale efterfulgt af et forstærkningslag fremstillet af glasfibermateriale eller et glasfibergitter, og det sidste lag er enten et lag 72 fremstillet af et ikke-vævet glasfibermateriale eller et lag 73 som efterfølger laget 72. Laget 73 er fremstillet af et bøjeligt og glat syntetisk materiale. Tykkelsen af kappen 1 afhænger af dens ønskede mekaniske styrke, men også af kanalens C's diameter (størrelsen af kanalen C's tværsnit), bøsningens længde osv. Almindeligvis vil kappens 1 tykkelse, for kanaler med en diameter i størrelsesordenen 800mm, være mellem 10 - 20 mm, men for større kanaler kan kappen 1's tykkelse være lig med eller endda overskride 45 mm.

Den indre foring af kanalen C opnås på følgende måde: bøsningen 5, den stive konstruktion og/eller pladerne 6_1 , 6_2 , mekanismerne 10_1 , 10_2 , $10_1'$, $10_2'$ 10_n , $10_n'$ og det oppustelige system 2 til påtrykning af

kappen 1 mod kanalen C's indervæg udgør en mobil sammenstilling E i kanalen C. Denne sammenstilling E befinder sig udenfor kanalen C. Systemet 2 oppustes. Det sammensatte materiale 1 imprægneres i det mindste delvis i sin tykkelse, for eksempel med en epoxy kunstharpiks.

5

Hvis det sammensatte materiale omfatter et indre lag fremstillet af et glat og bøjeligt syntetisk materiale bliver kappen 1 kun imprægneret med nævnte kunstharpiks over en del af sin tykkelse, hvorimod arket 1 imprægneres gennem hele sin tykkelse, hvis det indre lag er fremstillet af et ikke-vævet materiale. Imprægneringen kan udføres ved en hvilken som helst kendt fremgangsmåde, injektion, ved passage gennem en tank, osv. før kappen 1 anbringes på systemet 2 eller endda bagefter. Da kappen 1 er forholdsvis kort er imprægneringen deraf med kunstharpiks forholdsvis let at udføre. Det kan være fordelagtigt at opvarme kappen 1 ved hjælp af nævnte elektriske organer under kappens imprægnering med kunstharpiksen. Kappen 1 anbringes (før eller efter imprægnering med kunstharpiksen) på sammenstillingen E's oppustelige påtrykningssystem 2. Sammenstillingen E og den kunstharpiks-imprægnerede kappe trækkes mod den ene ende af kanalen ved hjælp af et kabel 20, for eksempel i retningen af pilen f_1 . Trykfluidet tilføres til membranen 3 gennem kanalen 7 eller 7_1 , og de elektriske opvarmningsorganer bliver, hvis det er nødvendigt, slået til - hvis de ikke allerede er slået til under kappen 1's imprægnering. Membranen 3 oppustes ved hjælp af trykfluidet og påtrykker kappen 1 mod kanalen C's indervæg. Den hurtige temperaturstigning i fluidet og følgelig i kunstharpiksen muliggør en hurtig polymerisation deraf. Systemet 2 trykflastes og opvarmningen og sammenstillingen E tilbagetrækkes fra kanalen C ved hjælp af et kabel 21 i retning i pilen f_2 . En hurtig polymerisation af kunstharpiksen er særlig fordelagtig i tilfælde, hvor der foreses en kanal C for drikkevand, hvis temperatur er forholdsvis lav (almindeligvis i størrelsesordenen $5-20^{\circ}\text{C}$). Hvis kanalen C på den anden side er beregnet til at blive gennemstrømmet af en varm væske, kan den mobile sammenstilling E tilbagetrækkes umiddelbart efter kappen 1 klæber til kanalen C's indervæg, efter kunstharpiksens polymerisation kun er delvis. Således vil det være den høje temperatur af væsken som gennemstrømmer kanalen, som tilvejebringer den totale polymerisation efter kanalen C er blevet bragt i anvendelse igen. I visse tilfælde kan en passende polymerisation af kunstharpiksen endda opnås uden anvendelse af elektriske organer. Efter tilbagetrækning af sam-

35

menstillingen E fra kanalen C med systemet 2 trykaflastet og opvarmningen stoppet, kan der for eksempel anbringes en ny imprægneret kappe 1 på sammenstillingen E. Sidstnævnte og kappen trækkes mod den ene af kanalen C's ender ved hjælp af kablet 20 i retning af pilen f_1 , indtil den når den første kappe 1, som allerede er påtrykt mod kanalen C's indervæg. Membranen 3 oppustes, de elektriske opvarmningsorganer tilsluttes eventuelt og den nye kappe påtrykkes mod kanalen C's indervæg, for således at være nærliggende den første kappe, som allerede er indført på forhånd. Når den nye kappe klæber til kanalen C's indervæg (når kunstharpiksens polymerisation er total eller delvis) trykaflastes systemet 2, den elektriske opvarmning stoppes og sammenstillingen E tilbagetrækkes igen fra kanalen C. Denne partielle foringsoperation gentages et antal gang som det er nødvendigt, indtil kanalen C er helt foret. Samlingen mellem succesive kapper forsegles ved hjælp af hvilke som helst kendte midler: limning, overlapning, osv., og denne operation udføres om nødvendigt manuelt.

Således som vist i fig. 5 er det muligt at sammenkoble flere sammenstillinger $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$, for eksempel ved hjælp af kabler 19 til dannelse af en række. Når hver af nævnte sammenstillinger $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$ er ladet med en kappe $1_1, 1_2, 1_3 \dots 1_n$, der for eksempel er imprægneret med en epoxy kunstharpiks og det oppustelige påtryknings-system 2 fra hver sammenstillinger trykaflastet trækkes rækken mod den ene af kanalens ender ved hjælp af et kabel 20 eller tilsvarende i retning af pilen f_1 . Trykfluidet tilføres til systemerne 2 i sammenstillingerne $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$ ved hjælp af kanalerne 7 med i det mindste én reguleringsventil 11. Den elektriske opvarmning påbegyndes eventuelt ved hjælp af ledninger 8 i alle sammenstillingerne $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$. Alle kapperne $1_1, 1_2, 1_3 \dots 1_n$ påtrykkes samtidigt med og klæber til kanalen C's indervæg samtidigt. Med en total eller delvis polymerisation af kunstharpiksen, afhængigt af hvad der er tilfældet, trykaflastes systemerne 2, den elektriske opvarmning stoppes og rækken tilbagetrækkes fra kanalen C, for eksempel ved hjælp af kablet 21. Afstanden a_1 mellem to efterfølgende sammenstillinger E er lidt mindre en længden a af en sammenstilling E. Sammenstillingerne $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$ bliver derefter ladet med kapper og rækken trækkes mod enden af kanalen C og stoppes, når hver sammenstilling $E_1, E_2, E_3 \dots E_n$, der bærer kapperne, befinder sig mellem to kapper $1_1, 1_2, 1_3 \dots 1_n$, som allerede er fast og endelig påtrykt mod kanalen C's indervæg.

De sidst indførte kapper påtrykkes derefter mod kanalen C's indervæg ved oppustning af systemer 2 og påbegyndelse af opvarmningen, hvis dette er tilfældet.

- 5 Når disse sidst indførte kapper klæber til kanalen C's væg trykafsluttes systemerne 2, opvarmningen stoppes og rækken tilbagetrækkes. Da afstanden a_1 mellem to sammenstillinger E er mindre end længden a af hver sammenstilling vil efterfølgende kapper overlape hinanden let og der vil ikke optræde noget tætningsproblem. Disse operationer gentages
10 så mange gange det er nødvendigt, for at fore hele kanalen.

I den udførelsesform der er vist i figurerne 3 og 4 er det oppustelige system 2, der er beregnet til at påtrykke denne kappe 1 mod kanalen C's væg, dannet af et ark 30, som på tætnende måde ved sine langsgående ender er fastgjort til en bøsning 5, for eksempel ved svejsning,
15 ved limning eller ved hjælp af hvilke som helst i sig selv kendte mekaniske organer. Et oppusteligt mellemrum 31 er således dannet mellem arket 30 og bøsningen 5's ydervæg. Elektriske opvarmningsorganer 12, 13 kan være fastgjort til dette ark 30's indervæg, og andre elektriske
20 opvarmningsorganer 14, 15 kan være fastgjort til bøsningen 5's ydervæg. Det er indlysende, at fremgangsmåden til indvendig foring af en kanal C ved hjælp af en række bestående af flere sammenstillinger også er anvendelig i denne udførelsesform.

- 25 En særlig fordelagtig udførelsesform er vist i fig. 6, og angår en foring af indersiden af en kanal C, hvor en del C_1 har et større tværsnit end den anden del C_2 . Mellem delen C_1 med større tværsnit og den anden del C_2 er der tilvejebragt en tilbagetrukket del 40, hvis overside danner en rullebane. Således vil, i overensstemmelse med fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse, delen C_1 først blive
30 forsynet med en indre foring og derefter vil delen C_2 blive foret. For foring af kanalen C's del C_1 kan der anvendes en første sammenstilling E_6 , der omfatter et oppusteligt system 2 for påtrykning af kappen 1. Dette system kan for eksempel omfatte en oppustelig lukket membran 60, som omslutter et mellemrum 61 eller et bøjeligt og tætnende ark, der
35 på tætnende måde er fastgjort til enderne af en form (en halvbøsning) 50, for således at danne et oppusteligt mellemrum 61 (ikke vist på tegningen). Elektriske opvarmningsorganer 12, 13, 14 og 15 kan være fastgjort til membranen 60's indervæg eller disse opvarmningsorganer

kan være fastgjort til indervæggen af arket 12, 13 og eventuelt til ydervæggen 14, 15 af formen 50 (ikke vist på tegningen). Formen 50 er fastgjort til en plade 51, hvis bredde er større end formens bredde. I det mindste to hjulforsynede mekanismer 10 er monteret ved hver ende af sammenstillingen E_6 . Imidlertid kan der på pladen være monteret andre mekanismer 10 mellem sammenstillingen E_6 's to ender. Den indvendige foring af kanalen C's del C_1 opnås på en måde svarende til den, som er beskrevet ovenfor.

En fremgangsmåde for en række bestående af flere sammenstillinger E_6 , der er indbyrdes sammenkoblet, kan også anvendes. Kanalen C's mindste del C_2 fores på en måde svarende til den første del C_1 : en form monteres på pladen 51, for således at være i overensstemmelse med formen af kanalen C's nedre del C_2 . Denne form understøtter et oppusteligt system til påtrykning af en kappe, hvilket system er fastgjort til formen på en hvilken som helst i sig selv kendt måde, hvis dette er nødvendigt. Kappen, der for eksempel er imprægneret med en kunstharpiks, anbringes på det oppustelige påtrykningssystem, og eventuelt tilvejes organer, for at fastholde den på systemet, således at den ikke kan bevæge sig under indflydelse fra stor friktion mod indervæggen af kanalen C's del C_1 . Fremgangsmåden til foring af indersiden af kanalen C's del C_1 er således i alt væsentligt den samme som den, der er beskrevet ovenfor. De dele af kapperne, der endnu ikke er fast påtrykt mod væggene af kanalens dele C_1 og C_2 kan bringes til at klæbe til kanalen C's indervægge ved hjælp af de oppustelige påtrykningssystemer. Foringen af rullebanen 41 kan også udføres manuelt.

Denne udførelsesform er navnlig anvendelig til indvendige foringer af kloakledninger. Da kloakledninger er varme er det, i det mindste delvis, muligt at udelade opvarmningen af fluidet og kunstharpiksen. På tegningen har kanalen C's dele C_1 og C_2 halv-cirkulære tværsnit.

Det vil også være indenfor den foreliggende opfindelses omfang at fore kanaler C med ovale, kvadratiske, rektangulære, polygonale, osv. dele C_1 og C_2 , idet det selvfølgelig er underforstået, at de oppustelige påtrykningssystemers forme har tværsnit, som svarer til tværsnittene af kanalen C's dele C_1 og C_2 .

Der kan foretages forbedringer ved fremgangsmåden og/eller ved isole-

ringerne for den indvendige foring af kanaler uden at forlade omfanget for den foreliggende opfindelse.

5 Således kan kapperne være dannet af et sammensat materiale bestående af i det mindste ét lag ikke-vævet materiale fremstillet af natur- eller kunstfibre, for eksempel af polyester. Der kan være tilvejebragt et eller flere forstærkningslag, som kan være dannet af natur- eller syntetisk materiale.

10

15

20

25

30

35

P A T E N T K R A V .

1. Fremgangsmåde til indvendig overfladebelægning af en kanal (c) ved hjælp af et indre foringselement, der er dannet af et kompositmateriale, og som uden plastisk deformation og efter den er imprægneret med en varmhærdbar kunstharpiks, trykkes mod kanalens inderside ved hjælp af et fluidtryk, der udøves imod foringselementens inderside, og som, indtil kunstharpiksen er hærdet, opretholdes ved hjælp af et oppustningsarrangement (2), der omfatter en oppustelig fleksibel membran (3,30,60), der kan påtrykkes mod væggen, samt opvarmningsorganer, der indføres i kanalen samtidig med foringselementet, og som tilbagetrækkes efter hærkning af kunstharpiksen, k e n d e t e g n e t ved, at et foringselement (1) med en relativ lille længde (a) i forhold til kanalens længde trykkes imod kanalens væg for overfladebelægning i det mindste af en del af omkredsen af en sektion af kanalen, og at flere foringselementer (1) lægges ende mod ende, indtil i det mindste en del af omkredsen af kanalens (c) indervæg er fuldstændig dækket, og ved at den eventuelle anden del af indervæggens omkreds derefter kan dækkes på identisk måde, idet samlingerne mellem foringselementerne forsegles ved klæbning, overlapningssamlinger og andre lignende og i sig selv velkendte metoder.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det kunstharpiksimprægnerede foringselement (1) anbringes på ydervæggen af et ark (30), som kan indgå i et ringformet oppusteligt påtrykningsarrangement (2), at arrangementet monteres på ydervæggen af en bøsning (5), der kan have et hvilket som helst tværsnit, der er kompatibelt med kanalens (c) tværsnit, og som har en tilstrækkelig stivhed til ikke at kollapse, når et tryksat fluid indføres i det tætnede, ringformede rum, der i det mindste delvis er tilvejebragt af arrangementets ark, at bøsningen (5) er forsynet med mindst to hjul (10) eller tilsvarende ved hver af sine ender, for således at være bevægelig i kanalens under indflydelse fra en trækraft, der udøves på den ene eller anden af dens ender for påtrykning af foringselementet kanalens (c) indervæg ved den styrede virkning fra det tryksatte fluid, der indføres i oppustningsarrangementet (2), for således at oppuste dette og holde det oppustet, indtil i det mindste en delvis polymerisation af kunstharpiksen optræder, hvilken polymerisation styres ved indvirkning af elektriske opvarmningsorganer (12,14), der er fastgjort i det

mindste på indervæggen i arrangementets (2) ark (30), at arrangementet (2), efter foringselementets (1) påføring på kanalens (c) indervæg, trykaflastes, og den mobile sammenstilling bestående af bøsningen (5) og det oppustelige påtrykningsarrangement (2) udtrækkes fra kanalen, at et andet foringselement (1), der i det mindste delvis er imprægneret med kunstharpiks, anbringes på arket (30), som afgrænser det uoppustede arrangement, at den mobile sammenstilling (E) bestående af bøsningen (5) og det oppustelige påtrykningsarrangement (2) (ark, rum) og foringselementet indføres i kanalen, og det andet foringselement trykkes imod kanalens indervæg, for således at være nærliggende det første foringselement, idet forbindelsen mellem det første foringselement og det andet foringselement fremstilles tætnet, og at denne operation gentages med andre successive foringselementer, indtil kanalen er helt overfladebelagt.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 2, kendet ved, at det tæt-nede arrangement (2) er tilvejebragt i form af en lukket og tætnet ringformet membran, der er fremstillet af et bøjeligt materiale.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 2, kendet ved, at det oppustelige tæt-nende arrangement er tilvejebragt af bøsningens ydervæg og af et bøjeligt ark, hvis forreste og bageste ender på en fast og tæt-nende måde er forbundet med bøsningens ydervæg.

5. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, kendet ved, at de elektriske opvarmningsorganer (12,14) er tilvejebragt i form af i sig selv kendte opvarmningsbånd, som anbringes inden i langsgående kamre, der er dannet af strimler (13,15), der ved deres sidekanter er fastsvejest til understøtningerne, som for eksempel nævnte membraner (30) og/eller bøsningens (5) ydervæg.

6. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, kendt ved, at flere mobile sammenstillinger (E) bestående af en bøsning (5) og et oppusteligt påtrykningsarrangement (2) (membran, tætnet rum) og foringselementerne (1) anbringes i kanalen (c) og forbindes med hinanden, idet afstanden (a_1) mellem to sammenstillinger (E_1, E_2) er lidt mindre end længden (a) af en sammenstilling (E), at den således dannede række er i stand til at blive ført ind i kanalen efter samtidig påtrykning mod kanalens indervæg af de første

foringselementer (1), der medføres af de mobile sammenstillinger (E_1 , E_2 , E_3) bestående af en bøsning (5) og et oppustelig påtrykningsarrangement (2), som danner rækken, at de dele af kanalens (c) indervæg mellem to sammenstillinger (E) med længderne (a_1) derefter forsynes med foringselementer (1) i en anden operation, når hver af sammestillingerne (E) bestående af en bøsning (5) og et oppusteligt påtrykningsarrangement (2) er forsynet med et andet foringselement (1), medens rækken befinder sig i en stilling tilbagetrukket fra kanalen, efter påtrykningen af de første foringselementer (1) mod kanalens (c) indervæg.

7. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor kanalen (c), der er beregnet til at blive forsynet med en indre overfladebelægning omfatter mindst en del (c_1), der har et større tværsnit end mindst en anden del (c_2), således som det er tilfældet i kloakledninger, k e n d e t e g n e t ved, at overfladebelægningen i det væsentlige udføres i flere trin:

i) den del (c_1) af kanalen med størst tværsnit overfladebelægges med et komplekst materiale, der i det mindste delvis er imprægneret med kunstharpiks og tildannet for at være i stand til at blive påtrykt mod den del af kanalens (c) indervæg, der skal forsynes med en overfladebelægning og på denne måde danne et partielt foringselement (1) for kanalen, hvilket partielt foringselement (1) er anbragt på i det mindste et oppusteligt påtrykningsarrangement (2), der er anbragt på mindst en bøsning (50), hvis tværsnit er mindre, men hvis udformning i alt væsentligt er identisk med tværsnittet for nævnte del (c_1) af kanalen (c), hvilken bøsning (50) omfatter en basisplade (51), der har en bredde, som er større end den største bredde af den del af bøsningen, som understøtter det oppustelige arrangement og foringselementet, at mindst to hjul (10), ruller eller tilsvarende er monteret på kanterne af basispladen (51) i det mindste ved hver af pladens længdeender og således gør sammenstillingen bestående af en bøsning (50) og et oppusteligt påtrykningsarrangement (2) samt et foringselement (1) mobil i nævnte del (c_1) af kanalen under indflydelse fra en trækraft, som udøves i kanalens længderetning, hvilke hjul (10) eller tilsvarende er anbragt på recesser (41) mellem det største tværsnit (c_1) og det mindste tværsnit (c_2) af kanalen (c), hvilke recesser (41) udgør rullebaner, at påføringen foregår ved indføring af et tryksat fluid i påtrykningsarrangementet (2) og ved styring af temperaturen i fluidet

og i kunstharpiksen, og foringselementerne (1) påtrykkes imod nævnte del af kanalens væg ved hjælp af et fleksibelt ark (60), der er i stand til at udgøre en del af en ringformet tætningsmembran, indtil kunstharpiksen i det mindste delvis er polymeriseret, og, når forings-

5 elementet er påtrykket imod indervæggen af nævnte del (c_1) af kanalen (c) trykaflastets det oppustelige arrangement (2), og den mobile sammenstilling bestående af en bøsning (50) og en oppusteligt påtrykningsarrangement (2) tilbagetrækkes fra kanalen, og sammenstillingen forsynes igen med et foringselement (1), der i det mindste delvis er

10 imprægneret med kunstharpiks, for således at fortsætte overfladebelægningen af nævnte del (c_1) af kanalen (c), hvilke operationer gentages, indtil nævnte del af kanalen er fuldstændig overfladebelagt,

ii) den del (c_2) af kanalen, der har det mindste tværsnit forsynes med en overfladebelægning ved hjælp af den proces, der er beskrevet under

15 punkt i),

iii) de dele af kanalen, som endnu ikke er forsynet med en overfladebelægning, som for eksempel rullebanerne (41) forsynes med et foringselement, som påføres manuelt, og

iv) de dele af foringselementerne, som endnu ikke er trykket mod kanalens vægge under indvirkningen fra det oppustelige arrangement, påvirkes manuelt.

20

8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at flere sammenstillinger (E) bestående af bøsninger (50) og et oppusteligt arrangement (2) samt et partielt foringselement (1) kan fastgøres til

25 hinanden for samtidig påføring af flere partielle foringselementer.

9. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at bøsningen (5,50) almindeligvis er fremstillet i det mindste delvis af et syntetisk materiale, som for eksempel polyvinyl og eventuelt er forsynet med en understøtning, at det har en tykkelse (e), som bibringer det en tilstrækkelig stivhed til at forhindre det i at kollapse under foringselementets påtrykning mod kanalens indervæg, og at bøsningen af syntetisk materiale eventuelt er

35 forbundet med eller integreret i en metalkonstruktion.

10. Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af kravene 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at bøsningen (5,50) er dannet af et metal.

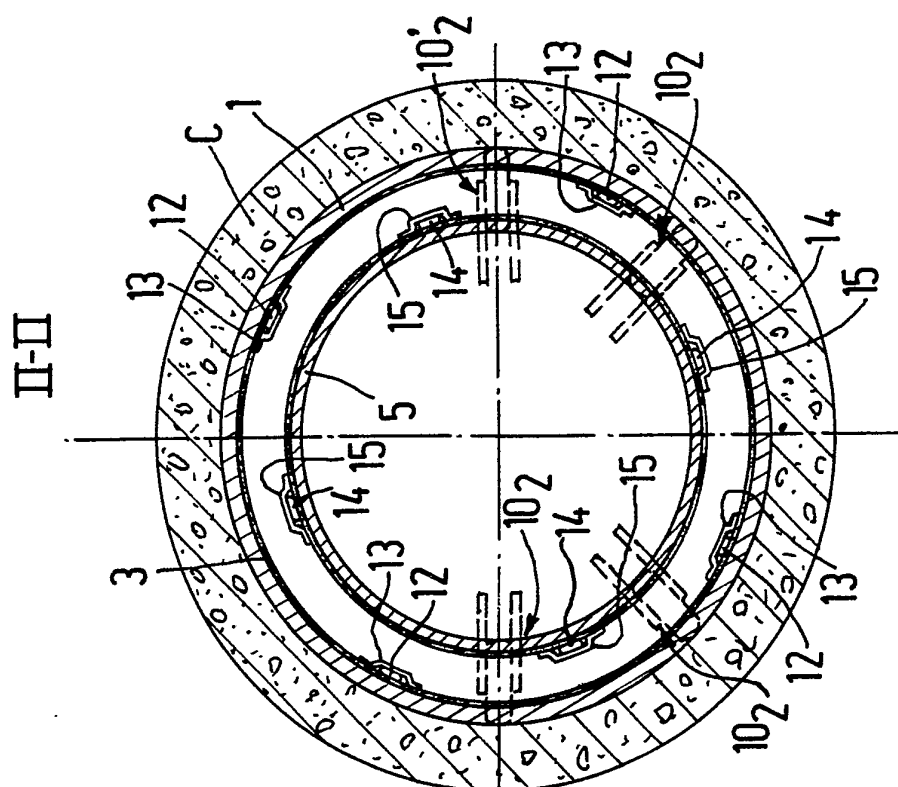


FIG. 2

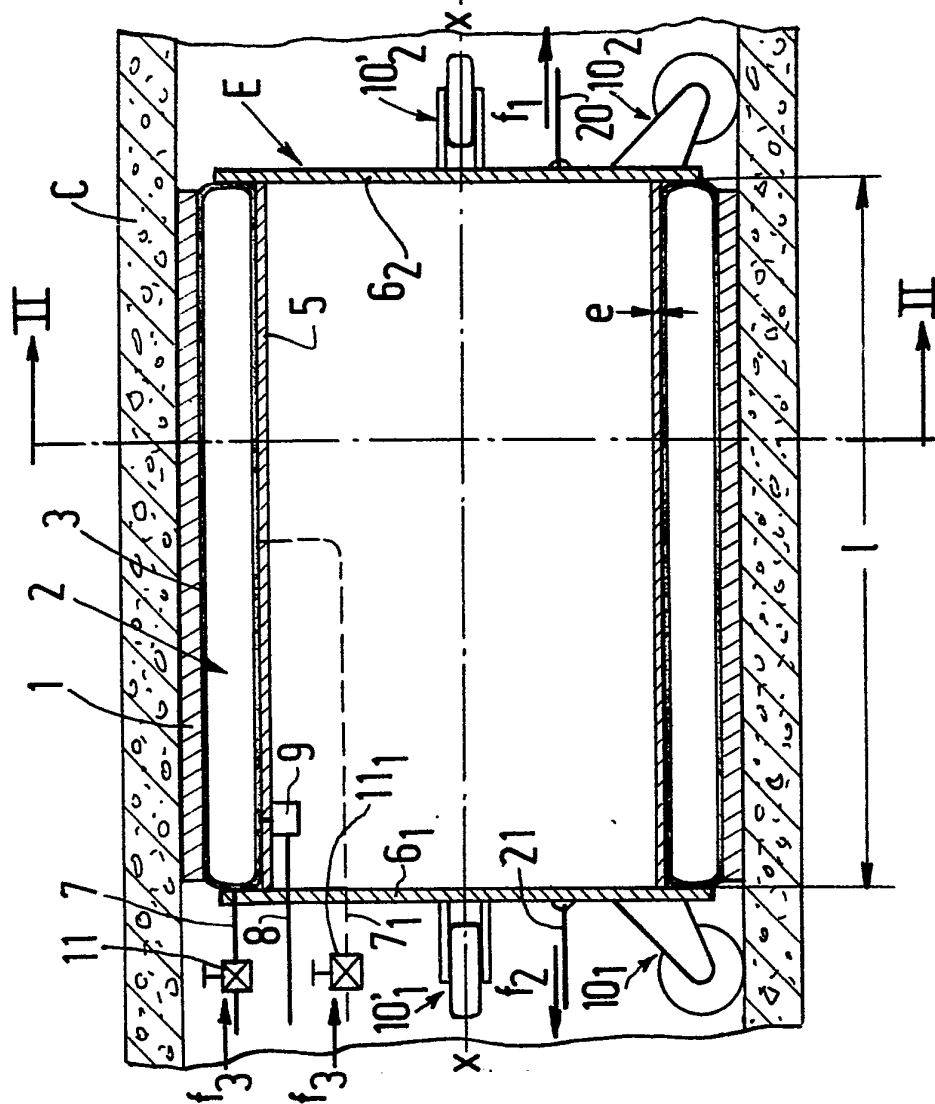
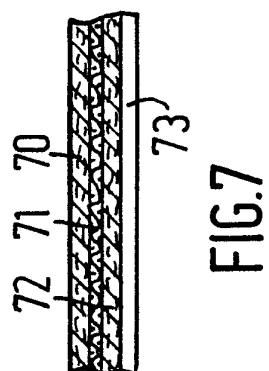
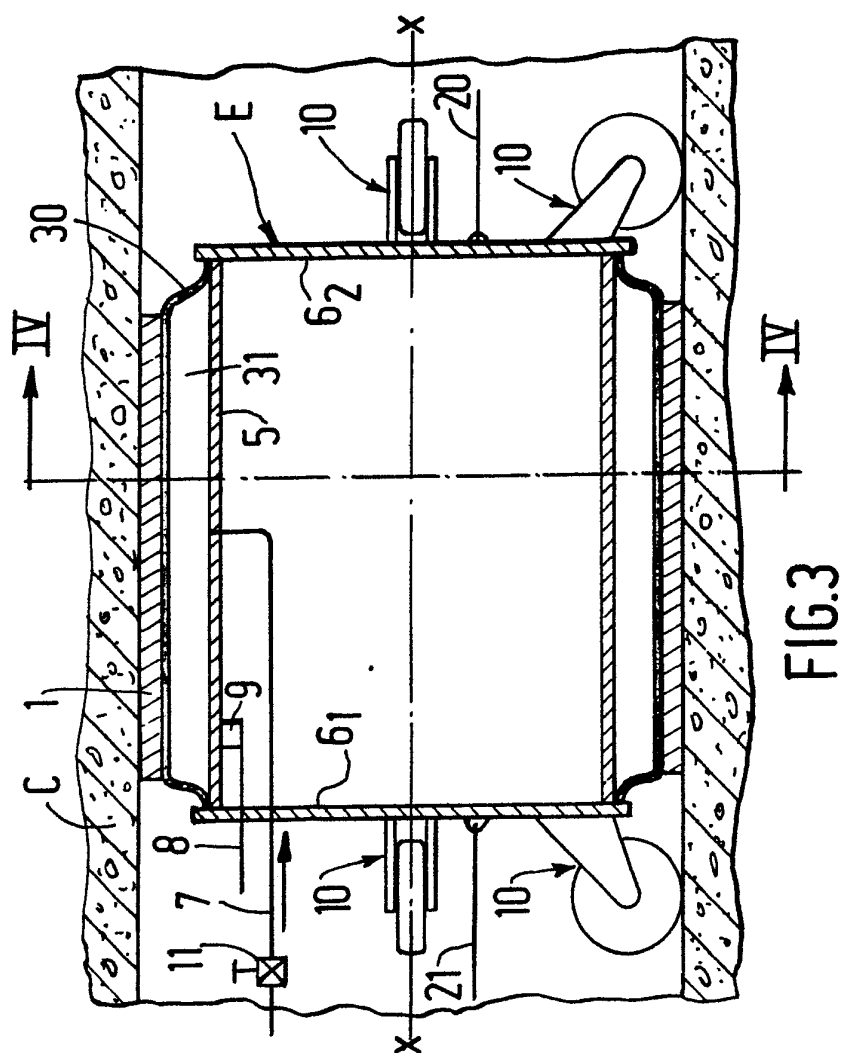
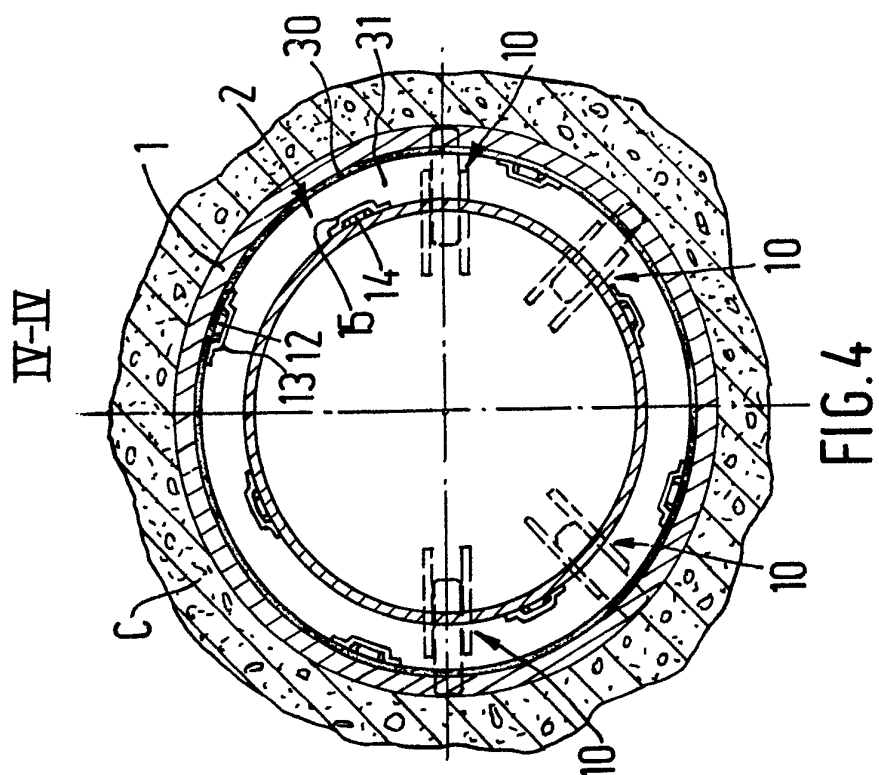


FIG. 1



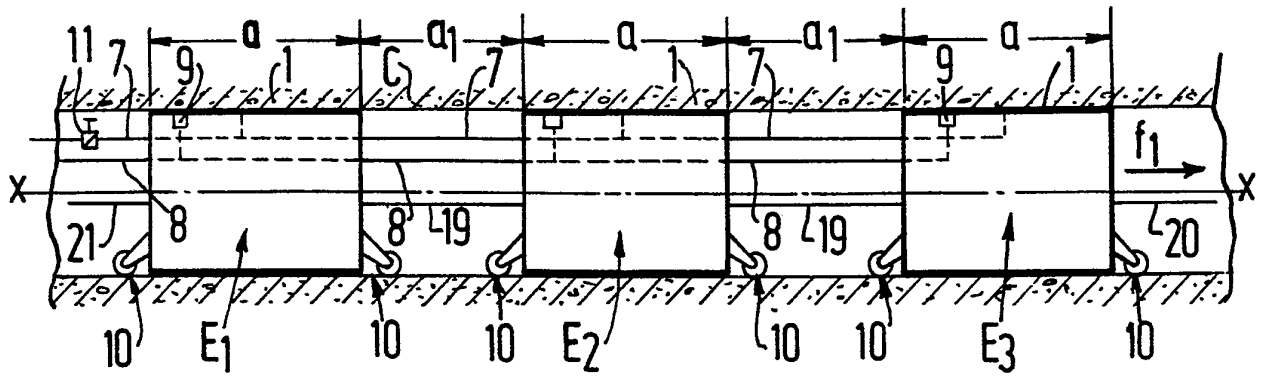


FIG. 5

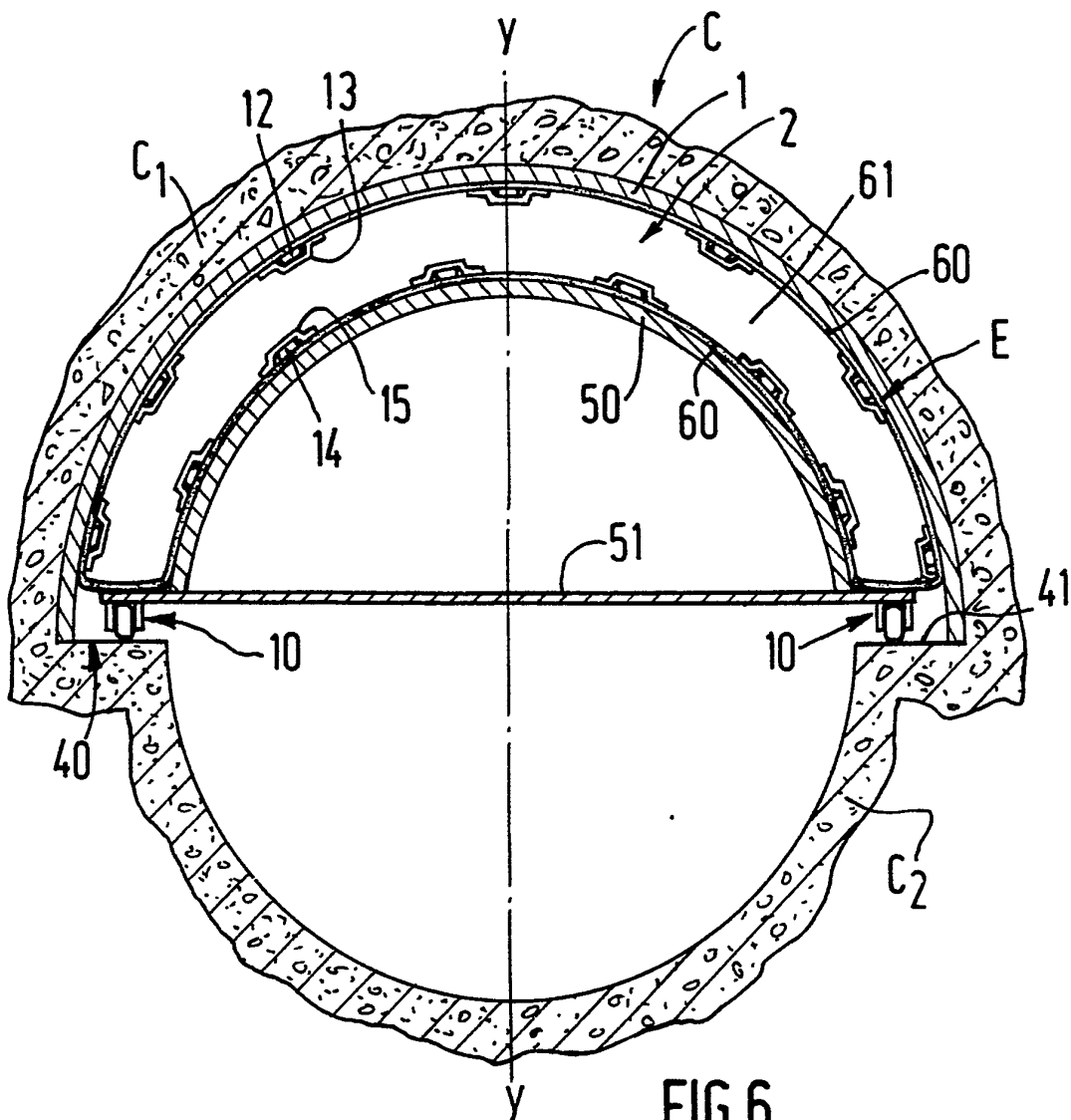


FIG. 6