

19



Octrooiraad
Nederland

11

Publikatienummer: **9202030**

12 A TERINZAGELEGGING

21

Aanvraagnummer: **9202030**

51

Int.Cl.⁵:
B29C 63/34

22

Indieningsdatum: **23.11.92**

43

Ter inzage gelegd:
16.06.94 I.E. 94/12

71

Aanvrager(s):
Wavin B.V. te Zwolle

72

Uitvinder(s):
**Volker Köstring te Twist, Bondsrepubliek
Duitsland. Jan Anne van Houten te Meppel.
Berend Jan van Dijk te Slagharen. Willem
Johan Elzink te Dedemsvaart. Hermanus
Antonius Redder te Dedemsvaart**

74

Gemachtigde:
**Ir. C.H.J. Timmers c.s.
Exterpatent B.V.
De Bruyn Kopsstraat 9
2288 EC Rijswijk**

54

Werkwijze voor het inwendig bekleden van een buisleiding, in het bijzonder een rioleringsleiding

57

Werkwijze voor het inwendig bekleden van een buisleiding, in het bijzonder een rioleringsleiding, met behulp van een vervormd bekledingsbuisdeel met een wand uit thermoplastisch kunststofmateriaal, omvattende het in de buisleiding brengen van het bekledingsbuisdeel, het aan zijn einden afsluiten van het bekledingsbuisdeel, het in een eerste stap toevoeren van een verwarmings- en drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het toevoeren van warmte aan het bekledingsbuisdeel en het uitoefenen van een eerste druk op het bekledingsbuisdeel, zodat deze tegen het inwendige van de buisleiding aan komt te liggen, en het in een tweede stap, nadat de wand van het bekledingsbuisdeel een vooraf bepaald temperatuurprofiel heeft bereikt en de toevoer van warmte is beëindigd, toevoeren van een drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het uitoefenen van een tweede druk op het bekledingsbuisdeel, welke tweede druk hoger is dan de eerste druk. Hierbij wordt de tweede druk geleidelijk verhoogd.

NL A 9202030

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Korte aanduiding: Werkwijze voor het inwendig bekleden van een buisleiding, in het bijzonder een rioleringsleiding.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het inwendig bekleden van een buisleiding, in het bijzonder een rioleringsleiding, met behulp van een vervormd bekledingsbuisdeel met een wand uit thermoplastisch kunststof-
5 materiaal, omvattende het in de buisleiding brengen van het bekledingsbuisdeel, het aan zijn einden afsluiten van het bekledingsbuisdeel, het in een eerste stap toevoeren van een verwarmings- en drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het toevoeren van warmte aan het
10 bekledingsbuisdeel en het uitoefenen van een eerste druk op het bekledingsbuisdeel, zodat deze tegen de binnenzijde van de buisleiding aan komt te liggen, en het in een tweede stap, nadat de wand van het bekledingsbuisdeel een vooraf bepaald temperatuurprofiel heeft bereikt en de toevoer van warmte is
15 beeindigd, toevoeren van een drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het uitoefenen van een tweede druk op het bekledingsbuisdeel, welke tweede druk hoger is dan de eerste druk.

Een dergelijke werkwijze is bekend uit EP 0 301 697. Bij
20 de bekende werkwijze wordt in een eerste stap met behulp warm water warmte toegevoerd aan een vooraf vervormd bekledingsbuisdeel en een eerste druk uitgeoefend op het bekledingsbuisdeel, zodat deze weer vrijwel zijn originele, onvervormde vorm aanneemt. Vervolgens wordt in een tweede stap de druk op het
25 bekledingsbuisdeel verhoogd tot een tweede druk. Deze tweede druk wordt gedurende een bepaalde periode constant op een hoge waarde gehouden. Om bij deze bekende werkwijze te waarborgen dat het bekledingsbuisdeel voldoende strak tegen de binnenzijde van de buisleiding aan komt te liggen, is het noodzakelijk
30 met zeer hoge drukken te werken, die een groot risico opleveren van scheuren van het bekledingsbuisdeel, en/of moet een door koud water voortgedreven nauwsluitende plug door het bekledingsbuisdeel worden gedreven. Dit is een omslachtige werkwijze.

9202030

De uitvinding beoogt een verbeterde werkwijze volgens de
aanhef te verschaffen, die een aanzienlijk geringere kans op
scheuren van het bekledingsbuisdeel met zich meebrengt en
wordt gekenmerkt, doordat de tweede druk geleidelijk wordt
5 verhoogd. Hierdoor wordt bewerkstelligd, dat de door de tweede
druk in de wand van het bekledingsbuisdeel opgewekte spanning
een soortgelijk verloop heeft als de bij de tijdens deze
tweede stap dalende temperatuur van het bekledingsbuisdeel
toenemende toelaatbare vloeispanning in de wand van het bekle-
10 dingsbuisdeel. Op deze wijze wordt een strak aanliggen van het
bekledingsbuisdeel tegen de binnenzijde van de buisleiding
gewaarborgd. Tevens is het hierdoor mogelijk tijdens het
aanbrengen de diameter van het bekledingsbuisdeel zodanig te
vergroten dat met een bekledingsbuisdeel van één bepaalde
15 afmeting buisleidingen met een ruime variatie aan binnendiameters
kunnen worden bekleed, zodat met een kleiner assortiment
van bekledingsbuisdelen kan worden volstaan.

Bij voorkeur wordt de tweede druk in afhankelijkheid van
de bij een referentietemperatuur van de wand van het bekle-
20 dingsbuisdeel toelaatbare vloeispanning in de wand van het
bekledingsbuisdeel geregeld.

In een voordelige uitvoering van de werkwijze wordt de
tweede druk in afhankelijkheid van de gemeten diameter van een
niet binnen de buisleiding gelegen gedeelte van het bekle-
25 dingsbuisdeel geregeld. Bij voorkeur wordt de tweede druk
hierbij zodanig geregeld, dat er een voortdurende toename van
de diameter optreedt, totdat een vooraf bepaalde waarde is
bereikt.

Bij een andere uitvoering wordt de tweede druk in afhan-
30 kelijkheid van de tijd geregeld. Een dergelijke werkwijze zal
vooral mogelijk zijn indien op basis van ervaringsfeiten het
verloop van de temperatuurdaling in de tweede stap nagenoeg
bekend is, zodat geen referentietemperatuur van de wand be-
hoeft te worden bepaald.

35 Met voordeel bedraagt de tweede druk circa de helft van
de bij een referentietemperatuur van de wand van het bekle-
dingsbuisdeel toelaatbare vloeispanning in de wand van het

bekledingsbuisdeel.

Bij voorkeur wordt het temperatuurprofiel van de wand van het bekledingsbuisdeel bepaald door het meten van de temperatuur van de buitenzijde van de wand en van de binnenzijde van de wand.

Eveneens bij voorkeur wordt de referentietemperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel bepaald door het meten van de temperatuur van de buitenzijde van de wand en van de binnenzijde van de wand, en het aansluitend bepalen van de gemiddelde waarde van beide temperaturen.

Hierbij is van voordeel dat de temperatuur van de binnenzijde van de wand wordt gemeten op een op een afstand van de toevoer van het verwarmings- en drukmedium gelegen plaats.

De werkwijze volgens de uitvinding zal hierna nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin:

fig. 1 een schematische weergave toont van het aanbrengen van een vervormd bekledingsbuisdeel in een buisleiding, en

fig. 2 een voorbeeld toont van het verloop van de tweede druk bij de werkwijze volgens de uitvinding.

Figuur 1 toont een in een te bekleden buisleiding 1 geplaatst bekledingsbuisdeel 2 uit thermoplastisch kunststofmateriaal. Het getoonde bekledingsbuisdeel heeft in vervormde toestand een in hoofdzaak C-vormige dwarsdoorsnede, terwijl zijn originele, onvervormde toestand cilindervormig is. De werkwijze volgens de uitvinding kan echter ook worden toegepast bij het aanbrengen van andere bekledingsbuizen uit thermoplastisch kunststofmateriaal, zoals radiaal gestuikte buizen. Na het met geschikte middelen in de buisleiding 1 trekken van het bekledingsbuisdeel 2 worden de beide einden van het bekledingsbuisdeel afgesloten met afsluitelementen 3, 4. Vervolgens worden een verwarmingsmediumbron 5 en een drukmediumbron 6 aangesloten op doorlaatopeningen in het afsluitelement 3. Tevens wordt een regelklep 7 aangesloten op een doorlaatopening in het afsluitelement 4. Voor het bepalen van het temperatuurprofiel van de wand van het bekledingsbuisdeel 2 zijn temperatuurmeetorganen 8,9 aangebracht resp. aan de binnenzijde en de buitenzijde van de wand op een uiteinde van

het bekledingsbuisdeel 2 dat juist buiten de buisleiding 1 uitsteekt, bijvoorbeeld in een rioolput of in een open sleuf. De signalen van de temperatuurmeetorganen 8,9 worden toegevoerd aan een regelinrichting 10, die is aangesloten aan de verwarmingsmediumbron 5 en de drukmediumbron 6. Voorts kunnen andere signalen, bijvoorbeeld betreffende de druk in het inwendige van het bekledingsbuisdeel 2, aan de regelinrichting 10 worden toegevoerd. De werkwijze om het zich nog steeds in zijn C-vormig vervormde toestand bevindende bekledingsbuisdeel 2 strak tegen de binnenzijde van de buisleiding 1 aan te brengen is als volgt. In een eerste stap wordt een verwarmings- en drukmedium, bijvoorbeeld stoom, uit de verwarmingsmediumbron 5 aan het inwendige van het bekledingsbuisdeel 2 toegevoerd. Hierdoor stijgt de temperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel en wordt een eerste druk op het bekledingsbuisdeel uitgeoefend. Tegengevolge van de stijging van de temperatuur van de wand veroorzaakt het vormgeheugen van het thermoplastisch kunststofmateriaal van het bekledingsbuisdeel, ondersteund door de eerste druk, dat het bekledingsbuisdeel 2 weer vrijwel zijn originele, cilindervormige dwarsdoorsnede aanneemt. De stijging van de temperatuur van de wand wordt geconstateerd door de temperatuurmeetorganen 8,9. Hierbij zal de buitenzijde van de wand gewoonlijk een lagere temperatuur hebben dan de binnenzijde van de wand, omdat de buitenzijde van de wand in contact staat met de koude omgeving. Voor de regeling van de werkwijze worden de signalen van beide temperatuurmeetorganen 8,9 gebruikt. Zo wordt de toevoer van warmte aan het bekledingsbuisdeel beëindigd wanneer het aan de binnenzijde van de wand geplaatste temperatuurmeetorgaan 8 ongeveer de waarde van de temperatuur van het verwarmingsmedium constateert en het temperatuurmeetorgaan 9 aan de buitenzijde van de wand een vrijwel constante waarde aangeeft. Vervolgens wordt de tweede stap van de werkwijze uitgevoerd met het doel te waarborgen dat het bekledingsbuisdeel 2 strak tegen de binnenzijde van de buisleiding 1 aan komt te liggen. Daartoe wordt een drukmedium, bijvoorbeeld perslucht, uit de drukmediumbron 6 aan het inwendige van het bekledingsbuisdeel 2 toege-

voerd, waardoor een tweede druk op het bekledingsbuisdeel wordt uitgeoefend. Het bekledingsbuisdeel zal door warmteafgifte aan zijn omgeving geleidelijk afkoelen. Eventueel kan een additioneel koelmiddel worden toegevoerd. De tweede druk veroorzaakt een spanning in de wand van het bekledingsbuis-
5 deel, waardoor deze tegen de buisleiding wordt gedrukt. Bij het dalen van de temperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel 2 neemt de toelaatbare vloeispanning van het kunststofmateriaal van de wand toe. Om te waarborgen dat de op het
10 bekledingbuisdeel uitgeoefende tweede druk de wand van het bekledingsbuisdeel krachtig tegen de buisleiding blijft aandrukken, wordt de tweede druk geleidelijk verhoogd. Bij de weergegeven opstelling wordt de tweede druk geregeld door
15 regelinrichting 10 in afhankelijkheid van een met de temperatuurmeetorganen 8,9 bepaalde referentietemperatuur van de wand. Hierbij bedraagt de referentietemperatuur het gemiddelde van de temperaturen van de buitenzijde en de binnenzijde van de wand. Indien op basis van ervaringsfeiten het verloop van de temperatuur van de wand na het beeindigen van de toevoer
20 van warmte aan het bekledingsbuisdeel nagenoeg bekend is, kan worden volstaan met een regelinrichting die tijdsafhankelijk is. In de tweede stap wordt de tweede druk zodanig geregeld, dat deze een spanning in de wand van het bekledingsbuisdeel veroorzaakt die ongeveer overeenkomt met de helft van de toe-
25 laatbare vloeispanning bij de referentietemperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel.

Bij de werkwijze volgens de uitvinding kan de diameter van het bekledingsbuisdeel in onvervormde toestand overeenkomen met de binnendiameter van de te bekleden buisleiding 1,
30 zodat het bekledingsbuisdeel tijdens de eerste stap tegen de binnenzijde van de buisleiding aan komt te liggen. De beschreven werkwijze maakt het eveneens mogelijk een bekledingsbuisdeel strak aan te brengen in een buisleiding, waarbij de diameter van het bekledingsbuisdeel in onvervormde toestand
35 enigzins kleiner is dan de binnendiameter van de te bekleden buisleiding, in praktijk tot circa 6% kleiner. Bij het aanbrengen van een dergelijk bekledingsbuisdeel ligt deze na de

eerste stap nog niet aan tegen de binnenzijde van de buisleiding. De in de tweede stap uitgeoefende tweede druk wordt dan zo geregeld dat de diameter van het bekledingsbuisdeel toeneemt, zodat deze strak tegen de buisleiding aan komt te liggen. Op deze wijze kunnen variaties in binnendiameters van de te bekleden buisleidingen worden opgevangen, en kan met een kleiner assortiment bekledingsbuisdelen worden volstaan om het grote aantal maten buisleidingen te bekleden.

Figuur 2 toont het verloop van de tweede druk bij het hiernavolgende voorbeeld van het aanbrengen van een bekledingsbuisdeel op de wijze zoals is beschreven in samenhang met figuur 1. Het bekledingsbuisdeel is vervaardigd uit Hoge dichtheid Polyetheen (HdPE) en heeft in onvervormde toestand een diameter van 200 mm en een wanddikte van 12 mm. De kristallijne smelttemperatuur van het kunststofmateriaal bedraagt ongeveer 130 °C. Na het in de buisleiding trekken van het bekledingsbuisdeel en het afsluiten van de einden van het bekledingsbuisdeel wordt in een eerste stap stoom toegevoerd met een temperatuur van 126 - 127 °C en een druk van 1.4 - 1.45 bar. Hierdoor neemt het bekledingsbuisdeel snel zijn originele, cilindervormige vorm aan. Het toevoeren van stoom wordt voortgezet totdat de temperatuur van de binnenzijde van de wand 125 °C bedraagt en de temperatuur van de buitenzijde van de wand 85 °C bedraagt. Daarbij wordt opgemerkt dat de temperatuur van de buitenzijde van de wand door warmteverlies naar de koude omgeving uiteindelijk vrijwel een constante waarde bereikt. Indien de wand het hiervoor genoemde temperatuurprofiel heeft verkregen, wordt de toevoer van stoom beëindigd en in een tweede stap onmiddellijk met perslucht een tweede druk op het bekledingsbuisdeel uitgeoefend. Volgens de uitvinding wordt de tweede druk geleidelijk verhoogd. Dit geschiedt hier in afhankelijkheid van de met de temperatuurmeetorganen bepaalde referentietemperatuur, die het gemiddelde van de temperatuur van de binnenzijde en de buitenzijde van de wand is, en de bij die referentietemperatuur toelaatbare vloeispanning in de wand van het bekledingsbuisdeel. Daarbij wordt in dit voorbeeld de hiernavolgende tabel gehanteerd.

9202030

	<u>Referentietemperatuur (°C)</u>	<u>Tweede druk (bar)</u>
	106	3.1
	96	3.5
	87	4.1
5	80	4.7
	70	5.2
	60	5.8

De tweede druk van 5.8 bar is in de gegeven omstandigheden de
 10 maximale druk. Deze maximale druk hangt deels af van de wand-
 dikte van het bekledingsbuisdeel, deels van de mogelijkheden
 van de bij het aanbrengen toegepaste apparatuur, terwijl
 tenslotte is gebleken dat een verdere verhoging van de tweede
 15 druk geen merkbare vergroting van de diameter van het bekle-
 dingsbuisdeel tot gevolg heeft bij deze lagere temperaturen.
 Bij het verder dalen van de temperatuur van de wand wordt de
 waarde van de tweede druk gehandhaafd, totdat bij het bereiken
 van een temperatuur van circa 30 °C de tweede druk geheel
 20 wordt weggenomen. De spanning, die door de in dit voorbeeld
 genoemde tweede druk in de wand van het bekledingsbuisdeel
 wordt veroorzaakt, is bij de hoogste referentietemperatuur
 enigzins groter dan de helft van de bij die referentietempera-
 tuur toelaatbare vloeispanning, terwijl de spanning bij de
 lagere referentietemperaturen enigzins beneden deze waarde
 25 ligt.

In een voordelige uitvoering van de werkwijze wordt na de
 eerste stap de diameter van het bekledingsbuisdeel opgemeten
 op een plaats waar deze buiten de buisleiding uitsteekt,
 bijvoorbeeld in een rioolput of in een open sleuf. Het is dan
 30 mogelijk de tweede druk in het bekledingsbuisdeel tijdens de
 tweede stap te relateren aan de gemeten diameter en zodanig te
 regelen, dat een voortdurende toename van de diameter wordt
 verkregen totdat de gewenste einddiameter is bereikt. Door de
 diametermeetmiddelen te koppelen aan de regelinrichting 10 kan
 35 de besturing worden geautomatiseerd.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het inwendig bekleden van een buisleiding, in het bijzonder een rioleringsleiding, met behulp van een vervormd bekledingsbuisdeel met een wand uit thermoplastisch kunststofmateriaal, omvattende het in de buisleiding brengen van het bekledingsbuisdeel, het aan zijn einden afsluiten van het bekledingsbuisdeel, het in een eerste stap toevoeren van een verwarmings- en drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het toevoeren van warmte aan het bekledingsbuisdeel en het uitoefenen van een eerste druk op het bekledingsbuisdeel, zodat deze tegen het inwendige van de buisleiding aan komt te liggen, en het in een tweede stap, nadat de wand van het bekledingsbuisdeel een vooraf bepaald temperatuurprofiel heeft bereikt en de toevoer van warmte is beëindigd, toevoeren van een drukmedium aan het inwendige van het afgesloten bekledingsbuisdeel voor het uitoefenen van een tweede druk op het bekledingsbuisdeel, welke tweede druk hoger is dan de eerste druk, **met het kenmerk**, dat de tweede druk geleidelijk wordt verhoogd.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de tweede druk in afhankelijkheid van de bij een referentietemperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel toelaatbare vloeispanning in de wand van het bekledingsbuisdeel wordt geregeld.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de tweede druk wordt geregeld in afhankelijkheid van de gemeten diameter van een niet in de te bekleden buisleiding gelegen gedeelte van het bekledingsbuisdeel.
4. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de tweede druk in afhankelijkheid van de tijd wordt geregeld.
5. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de tweede druk circa de helft van de bij een

referentietemperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel toelaatbare vloeispanning in de wand van het bekledingsbuisdeel bedraagt.

5 6. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het temperatuurprofiel van de wand van het bekledingsbuisdeel wordt bepaald door het meten van de temperatuur van de buitenzijde van de wand en van de binnenzijde van de wand.

10

7. Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de referentietemperatuur van de wand van het bekledingsbuisdeel wordt bepaald door het meten van de temperatuur van de buitenzijde van de wand en van de binnenzijde van de wand, en het aansluitend bepalen van de gemiddelde waarde van beide temperaturen.

15

8. Werkwijze volgens conclusie 6 of 7, **met het kenmerk**, dat de temperatuur van de binnenzijde van de wand wordt gemeten op een op een afstand van de toevoer van het verwarmings- en drukmedium gelegen plaats.

20

9202030

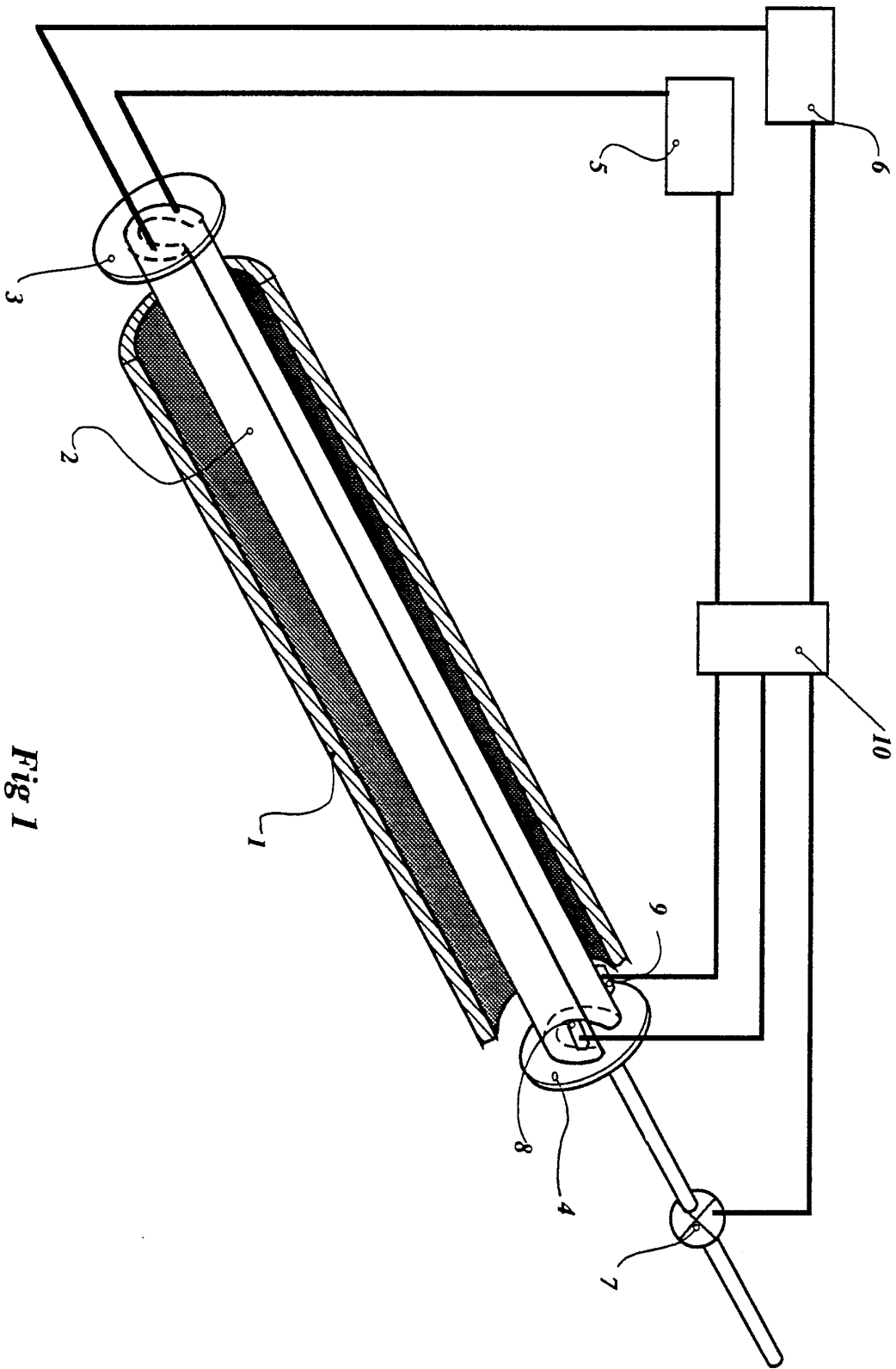


Fig 1

9202030

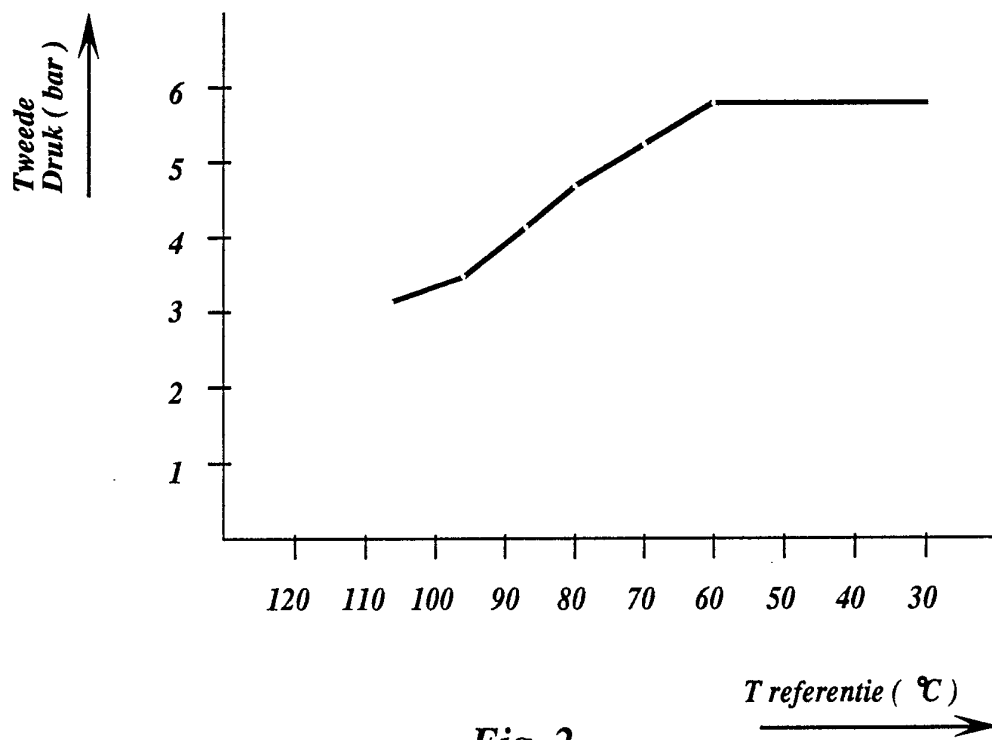


Fig. 2

9202030