



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) № 158556

(51) Int. Cl.⁴ G 01 K 5/20

(21) Patentsøknad nr. **830408**
(22) Inngivelsesdag **08.02.83**
(24) Løpedag **09.06.82**
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **KARL HOLM,**
Rudevej 4,
DK-7500 Holstebro,
Danmark.

(86) Internasjonal søknad nr. **PCT/DK82/00053**
(86) Internasjonal inngivelsesdag **09.06.82**
(85) Videreføringsdag **08.02.83**
(41) Alment tilgjengelig fra **08.02.83**
(44) Utlegningsdag **20.06.88**
(72) Oppfinner **HANS FLINKER BISGAARD,**
Haselager,
KARL HOLM,
Holstebro,
Danmark.

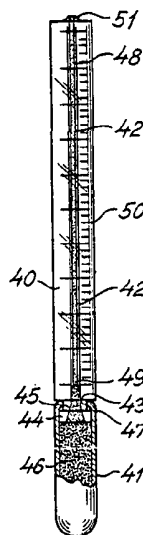
(74) Fullmektig **Siv.ing. Waldemar J. Janset,**
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært **09.06.81, GB, nr. 8117648.**

(54) Oppfinnelsens benevnelse **MAKSIMUM ANVISENDE TERMOMETER TIL ENGANGSBRUK.**

(57) Sammendrag

Maksimumstemperatur-avlesningstermometer til engangsbruk som omfatter en kropp (40) hvori en kapillarpassasje er dannet, en beholder (41) som står i forbindelse med passasjen og et varme-ekspanderbart indikatormedium (46) som befinner seg i beholderen. Beholderen og passasjen er innrettet til å tillate ekspansjon av mediet i passasjen når mediet oppvarmes. I det minste en del av passasjeveggen som kan utsettes for indikatormediet er innrettet til å gjennomgå en påviselig og irreversibel forandring av sin lysgjennomtrengningsevne når den bringes i kontakt med mediet. Kapillarpassasjen er dannet ved en stav (48) som er anordnet i en langsgående boring (42) i kroppen (40). Overflaten av staven er mattet eller opalisert, fortrinnsvis ved mekanisk behandling og innrettet til å deopaliseres når den bringes i kontakt med mediet. Mediet er fortrinnsvis en fettaktig substans som har en refraksjonsindeks i det vesentlige identisk med refraksjonsindeksen for materialet i kroppen 40 og et smeltepunktområde på noen grader celsius i det relevante temperaturområde.



(56) Anførte publikasjoner **Britisk (GB) patent nr. 905211,**
USA (US) patent nr. 3487693, 3688582, 3961530, 3961532, 4170138.

Denne oppfinnelse vedrører et maksimumanvisende termometer til engangsbruk og med en kropp hvori det er avgrenset en kapillarpassasje, en beholder som er i forbindelse med passasjen, og et varmeeekspanderbart indikatoremedium som er innesperret i beholderen, hvor beholderen og passasjen er innrettet til å tillate ekspansjon av mediet inn i passasjen når mediet utsettes for varme, og hvor i det minste en del av passasjens vegg som kan utsettes for indikatoremediet er innrettet til å gjennomgå en detekterbar og irreversibel endring av lysgjennomtrengningsegenskapene når den bringes i kontakt med mediet.

Det er velkjent at det typiske termometer, som benyttes i dag, er fremstilt av et glassrør som i en beholder og til temperaturvisning er kvikksølv eller et annet velegnet, ekspanderbart fluid som kan ekspandere fritt inn i en kapillarpassasje gjennom en innsnevring som er innrettet til å holde det ekspanderbare fluid i kapillarpassasjen etter avkjøling av termometeret, med mindre fluidet "slås ned". Når det benyttes glasstermometre, er det naturligvis alltid fare for brudd enten under håndtering eller ved bruk av termometeret. Særlig ved klinisk bruk er denne risiko for brudd spesielt farlig i forbindelse med kvikksølvtermometre av glass som følge av muligheten for inntagning eller innføring av glassplinter og som følge av kvikksølvs giftighet. Gjentatt bruk av glasstermometre i forbindelse med samme eller forskjellige personer krever dessuten gjentatt sterilisering, og øker muligheten for smitte som følge av uhensiktsmessig eller ufullkommen sterilisering av termometeret. Dette problem er spesielt akutt i sykehus, klinikker og lignende. Det er derfor utført flere forsøk på å tilveiebringe et engangstermometer for å eliminere steriliseringsproblemet. Fremstillingen av et konvensjonelt kvikksølvglasstermometer er imidlertid temmelig komplisert og derfor kostbar som følge av termometerets konstruksjon, spesielt innsnevringen, og som følge av de benyttede komponenter, spesielt kvikksølvet. Et konvensjonelt kvikksølvglasstermometer kan derfor ikke benyttes som et maksimumvisende termometer til engangsbruk, for det første av økonomiske grunner og for det andre av miljømessige og forurensningsmessige grunner.

158556

2

Som følge av de ovenfor nevnte problemer, som er forbundet med kvikksølvglasstermometre, er det blitt foreslått forskjellige typer bruddsikre termometre som ikke inneholder kvikksølv, og hvorav noen har vært konstruert i prinsippet identisk med konvensjonelle kvikksølvglasstermometre og dermed har den nevnte innsnevring. Bruddsikre, maksimumsvisende termometre til engangsbruk og som ikke inneholder kvikksølv, og som i prinsippet er konstruert identisk med konvensjonelle skjøre kvikksølvglasstermometre, er ikke blitt kommersielt akseptert hovedsakelig av økonomiske grunner.

Det er gjort flere forsøk på å tilveiebringe et maksimumsvisende termometer til engangsbruk av den bruddsikre type som ikke inneholder kvikksølv, for å tilveiebringe en enklere konstruksjon enn den som er kjent fra konvensjonelle kvikksølvglasstermometre, for dermed å eliminere den ovenfor omtalte innsnevring. Disse forsøk har imidlertid hittil ikke resultert i kommersielt aksepterte maksimumvisende termometre til engangsbruk som kan sikre en pålitelig og varig anvisning av maksimumtemperaturen. Det er således kjent fra US patentskrift nr. 3.487.693 et maksimumvisende termometer til engangsbruk og av den innledningsvis nevnte art, og med i kapillarpassasjens innervegg utformede radiale innsnitt som er innrettet til å fastholde en del av det varmeeekspanderbare anvisningsmedium når mediet trekker seg sammen ved avkjøling, og dermed føres tilbake til beholderen. Det er imidlertid i dette patentskrift ikke angitt, hvorledes innsnittene til frembringelse av den iakttakbare og irreversible maksimumvisning i praksis fremstilles, og heller ikke hvorledes et slikt maksimumvisende termometer fremstilles på en økonomisk forsvarlig måte.

Det er derfor et formål med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et maksimumvisende termometer til engangsbruk og av den ovenfor nevnte type, som er i stand til å tilveiebringe en varig og meget nøyaktig indikasjon av maksimumtemperaturen, og som kan fremstilles på en økonomisk måte.

Oppfinnelsen vedrører således et maksimumanvisende termometer til engangsbruk av den innledningsvis nevnte art som har det ovenfor omtalte ønskede trekk og som utmerker seg i det vesentlige ved at den nevnte del av passasjens vegg er mattert

slik at denne del av passasjens vegg er opalisert, idet mediet er innrettet til å frembringe en irreversibel deopalisering av den nevnte del av passasjens vegg når denne bringes i kontakt med mediet, eller er forsynt med et overtrekk eller en film av et materiale som frembringer en detekterbar og irreversibel indikasjon når den bringes i kontakt med det varmeeekspanderbare indikatormedium. Den indikerbare og irreversible endring med hensyn til lysgjennomtrengningsegenskapene frembringes med andre ord i overensstemmelse med oppfinnelsen enten ved at den nevnte del av passasjens vegg ved å samvirke med det varmeeekspanderbare indikatormedium, når det bringes i kontakt med passasjens vegg, i betydelig grad permanent eliminerer diffraksjon eller ved at belegget eller filmen samt mediet under ett utgjør et indikatorsystem såsom et syre-base-indikatorsystem eller et reduksjon-indikatorsystem. I førstnevnte tilfelle skal mediet ha slike overflatespenninger- og viskositets-egenskaper at det kan oppnås en varig eller i alt vesentlig permanent utjevning av den matterte overflate også etter avkjøling og derav følgende sammentrekning av mediet.

I denne sammenheng angir uttrykket "indikerbar", som benyttes i forbindelse med en endring i lysgjennomtrengningsegenskaper, en endring som kan påvises fra utsiden på en vilkårlig praktisk måte, normalt ved simpel visuell iakttagelse. Uttrykket "irreversibel forandring" angir en endring som blir indikerbar på et maksimumindikasjonsnivå i kapillarpassasjen når indikatormediet trekker seg sammen ved avkjøling.

Til de fleste formål, f.eks. til kliniske formål, har termometerkroppen en langstrakt form, i hvilken kropp kapillarpassasjen strekker seg i lengderetningen, og hvilket termometers beholder er i forbindelse med den ene ende av kapillarpassasjen for tilveiebringelse av et konvensjonelt formet, slankt termometer.

Ved en utførelse av termometeret, hvor termometerets kropp er sammensatt av to deler som er innrettet til å settes sammen til nevnte legeme, idet i det minste den ene av delene er forsynt med en overflaterenne som er innrettet til å frembringe kapillarpassasjen når delene er satt sammen, foretrekkes det

158556

4

ifølge oppfinnelsen at overflaterennen utgjør den nevnte del av passasjens vegg.

Ved en annen utførelse av termometeret, hvor termometeret har en boring som strekker seg i lengderetningen gjennom termometrets kropp, og hvor en stang er anordnet i boringen, og hvor stangen og boringen sammen avgrenser den ovenfor omtalte kapillarpassasje, foretrekkes det ifølge oppfinnelsen at en overflatedel av stangen utgjør den nevnte del av passasjens vegg eller at en del av boringens vegg utgjør den nevnte del av passasjens vegg. På denne måte blir det mulig å tilveiebringe den nevnte del av passasjens vegg ved passende behandling av en overflatedel av stangen eller ved passende behandling av en del av boringens vegg før stangen anbringes i boringen.

Den matterte del av veggen kan f.eks. tilveiebringes ved mekanisk behandling og kan ha en overflateruhet uttrykt ved R_{max} på mellom $0,1\mu m$ og $400\mu m$. Indikatormediet kan være et medium som har en refraksjonsindeks som er i det vesentlige identisk med refraksjonsindeksen for veggdelens materiale, slik at mediet når det bringes i kontakt med den matterte veggdel vil deopalisere veggen og som, når mediet tillates å avkjøles og tilbaketrekkes vil tilveiebringe en i det vesentlige varig glattet overflate på veggen.

Når materialet i den nevnte veggdel er et plastmateriale - hvilket foretrekkes - ligger refraksjonsindeksen for materialet i samsvar med oppfinnelsen i området 1,4 - 1,6, særlig omtrent 1,45 - 1,6. Ettersom det i samsvar med oppfinnelsen foretrekkes at refraksjonsindeksen for materialet i kroppen og refraksjonsindeksen for mediet i det alt vesentlige er identiske, vil også mediet fortrinnsvis ha en refraksjonsindeks innenfor det nevnte.

Spesielt når en separat stav benyttes som er innrettet til å monteres i en langsgående boring i kroppen, kan overflaten eller en del av overflaten av staven fordelaktig være forberedt slik at den kan deopaliseres når den bringes i kontakt med nevnte medium. For økning av påvisbarheten av den irreversible forandring av lysgjennomtrengningsevnen av passasjeveggdelen som er innrettet til å undergå en påviselig og irreversible forandring av lysgjennomtrengningsevnen, kan mediet om ønskelig

inneholde et farvende middel som forårsaker farving av passasjeveggen når det kommer i kontakt med samme.

Som nevnt ovenfor oppnås matteringen av den ovenfor nevnte del av passasjeveggen vanligvis ved mekanisk behandling såsom opprømming eller en annen behandling ved hjelp av et skjærende verktøy. Matteringen kan imidlertid også tilveiebringes ved hjelp av et krakelert belegg eller alternativt, kan utgjøres av et porøst overflateparti.

I et syre-base-indikatorsystem kan belegget eller filmen inneholde en syre-base-indikatorfilm og mediet kan inneholde et basisk eller surt medium, eller alternativt kan belegget eller filmen være basisk eller surt og mediet kan inneholde en syre-base-indikator. Tilsvarende kan i et redoks-indikatorsystem belegget eller filmen inneholde en redoksindikator og mediet kan være et reduserende eller oksyderende medium eller, alternativt, kan belegget eller filmen inneholde en reduserende eller en oksyderende bestanddel og mediet kan inneholde en redoksindikator.

I samsvar med det ovenfor omtalte trekk, kan belegget eller filmen være innrettet til å etses av nevnte medium når det bringes i kontakt med dette, hvorved det forårsakes nevnte påviselige indikasjon, eller kan belegget eller filmen være en ikke-farvet substans som vil omdannes til en farvet substans når det bringes i berøring med mediet. Omdannelsen av en ufarvet substans til en farvet substans kan f.eks. oppnås ved hjelp av et enzym eller et substrat for et enzym. Således kan den ufarvede substans være et substrat for et enzym og nevnte medium kan inneholde enzymet eller kan den ikke-farvede substans inneholde et enzym og nevnte medium kan inneholde et substrat for enzymet.

I samsvar med den utførelse hvor et belegg eller en film er innrettet til å forårsake en påviselig indikasjon når den bringes i kontakt med det varme ekspanderbare indikatoremedium, kan belegget være innrettet til å frembringe en avleiring når det bringes i kontakt med mediet og dermed forårsake en påviselig indikasjon. Slike avleiringsindikasjoner kan tilveiebringes ved hjelp av velkjente kjemiske reagenser som reagerer med hverandre for å frembringe utfelling. Alternativt

158556

6

kan belegget inneholde partikler av en kraftig farvende substans som oppløses i mediet når det bringes i kontakt med samme. Den sterkt farvende substans kan f.eks. være kaliumpermanganat.

Det varmeeekspanderbare indikatormedium er i samsvar med oppfinnelsen fortrinnsvis en fettst substans. Denne substans kan være valgt blant fettstoffer og polyalkylenglykoler. Substansen kan være en blanding av polyalkylenglykoler med molekylvekt i området fra ca. 300 til 5000, særlig fra ca. 100 til ca. 4000. Indikatormediet har i samsvar med oppfinnelsen et smeltepunktområde på noen grader C, f.eks. 2 - 6°C, fortrinnsvis 4°C i det relevante temperaturområde som skal måles ved hjelp av termometeret. Når termometeret er til klinisk bruk er indikatormediet fortrinnsvis et fettaktig medium med smeltepunktområde mellom ca. 35°C og 42°C, såsom mellom 36 og 40°C eller 36,5 og 40,5°C. Fettaktige substanser som har et sådant temperaturområde er f.eks. polyalkylenglykoler og fett. Som eksempel på fettyper som svarer til slike egenskaper kan nevnes kakaosmør tilsatt SOS (glycerol forestret med stearinacid-oleinacid-stearinsyre). For eksempel kan passende polyalkylenglykoler være nevnte polyetylenglykol, polypropylenglykol og sampolymerer av etylenglykol og propylenglykol. Polyalkylenglykolene skal ha slik molekylær vekt eller molekylvektområde at deres smelteområde befinner seg i det ønskelige temperaturområde. Som eksempel på passende polyalkylenglykoler som svarer til formålet når termometeret er et termometer til klinisk bruk, kan nevnes polyetylenglykol med molekylvekt på 400, polyetylenglykol med molekylvekt på 1550 og polyetylenglykol med molekylvekt på 4000, som alle er handelsvarer. Disse polyetylenglykoler kan benyttes alene eller i blanding med hverandre eller med andre polyetylenglykoler. Således kan f.eks. den fettaktige substans som tjener som indikatormedium omfatte fra 0- 100% av hver av disse polyetylenglykoltyper. En blanding omfattende alle tre typer er ofte foretrukken og som eksempel på en blanding som for øyeblikket anses å være den beste, kan nevnes en som omfatter omtrent 50 - 95%, såsom 90% polyetylenglykol 1550, 1 - 5% såsom 2% polyetylenglykol 400 og 5 - 20% såsom 8 -

12% polyetylenglykol 4000. Alle prosentmengdene er vektprosentmengder.

En særlig fordel med polyetylenglykoler er at de ikke er giftige og er lette å farve. Mens f.eks. polyalkylenglykoler i molekyelvektområdet fra omtrent 300 til omtrent 5000 særlig fra omtrent 400 til omtrent 4000 er meget verdifulle fettaktige substanser til bruk som indikatormedia i termometrene ifølge oppfinnelsen, utgjør fetttypene, enten vegetabiliske eller animalske fettyper med molekyelvektområde fra omtrent 500 til omtrent 900 en annen klasse nyttige fettaktige substanser. En fordel med bruken av fettaktige substanser med smeltepunktområde i det relevante temperaturområde er at de ekspanderer særlig sterkt pga. varme under smelteprosessen. Fettaktige substanser som tilhører disse klasser har også utmerkede egenskaper som deopaliseringsmedier som samvirker med en mattert plastflate eller glassflate av kapillarpassasjeveggen.

I de ovenfor beskrevne utførelser av oppfinnelsen kan det varmeeekspanderbare medium omfatte en væske eller en smeltesikring som er anbragt ved den ene ende av kapillarpassasjen. Smeltesikringen er da en substans som har et smeltepunkt akkurat under det relevante temperaturområde. Når smeltesikringen anordnes over det medium som finnes i beholderen foretrekkes at smeltesikringsubstansen har lavere tetthet enn væsken. Når en smeltesikring benyttes i kombinasjon med en væske som inneholdes i beholderen kan enten væsken eller smeltesikringsubstansen være innrettet til å forårsake forandringen i lysgjennomtrengningsegenskapene.

I de ovenfor forklarte utførelser av oppfinnelsen kan beholderen bestå av en separat beholderkropp festet til den nevnte kropp slik at det varme ekspanderbare indikatormedium kan innføres i beholderen før de to kroppene forbindes med hverandre, for således å eliminere risikoen for og forårsake nevnte påviselige og irreversible forandring i lysgjennomtrengningsegenskapene når mediet innføres. Ved den forklarte andre utførelse og den ovenfor forklarte tredje foretrukne utførelse av oppfinnelsen, kan imidlertid beholderen være fremstilt som en beholder i nevnte kropp uten å forårsake risiko for destruering av termometeret når det varme ekspander-

bare indikatormedium innføres fordi den del av passasjeveggen som er innrettet til å underkastes en påviselig og irreversibel lysgjennomtrengningsevne-forandring kan anordnes etter innføringen av mediet i beholderen.

Når en separat beholderkropp benyttes er beholderkroppen fortrinnsvis fremstilt av aluminium for reduksjon av varmeoverføringsdelen i beholderkroppveggen og derved for økning av den totale reaksjonstiden for termometeret.

Beholderkroppen og termometerkroppen kan imidlertid fremstilles av samme materiale for å gjøre lettere sammenfestingen av de to kroppene og videre for å eliminere mindre varmeutvidelsesspenninger i termometeret.

For de fleste formål foretrekkes at termometerkroppen er av plastmateriale og at stangen også er fremstilt av plastmateriale slik at billigere og lett bearbeidbare komponenter benyttes. Plastmaterialer kan velges fra gruppen: polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polyetylenmetakrylat og polykarbonat, som alle er gjennomsiktige, ikke-giftige og omgivelsesmessig godkjennbare materialer.

For høytemperaturformål kan temperaturkroppen fremstilles av glass, f.eks. høytemperaturbestandig glass.

Alle de ovenfor forklarte utførelser er fortrinnsvis utstyrt med markeringer som tjener som temperaturskala som er justert eller kalibrert i forhold til termometerets komponenter, i forhold til mengden av varmeeekspanderbart indikatormedium og i forhold til kapillarpassasjens dimensjoner.

Denne oppfinnelse vedrører også en fremgangsmåte for fremstilling av et maksimumanvisende termometer til engangsbruk og som er av den art som omfatter følgende trinn:

- a) fremstilling av en kropp ved ekstrudering av et rør med en boring og ved avskjæring av røret i en forutbestemt lengde,
- b) tilveiebringelse av en beholder som er i forbindelse med boringen,
- c) anbringelse av et varmeeekspanderbart indikatormedium i beholderen,
- d) anbringelse av en stang i boringen hvor avgrensning av en kapillarpassasje, idet beholderen og passasjen innrettes til å tillate ekspansjon av mediet inn i passasjen når mediet

utsettes for varme. Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen utmerker seg i det vesentlige ved at den av stangen avgrensede kapillarpassasje før anbringelsen av stangen i boringen gis en mattert overflatedel eller at boringen forsynes med et overtrekk eller en film som frembringer en detekterbar og irreversibel indikasjon når den bringes i kontakt med det varmeeekspanderbare indikatormedium.

For frembringelse av den mattede overflatedel kan termometerkroppen fremstilles ved støpning av kroppen på en tynn stang som etter avkjøling trekkes ut av kroppen slik at der tilveiebringes en kapillarboring i kroppen.

For frembringelse av et innvendig belegg på røret kan dette samekstruderes med et innvendig belegg, og etter samekstrusjonen kan røret avkjøles for å bringe belegget til å krakelere, slik at det skapes en mattert eller opalisert del av passasjens vegg som er innrettet til å utsettes for et medium som frembringer deopalisering av denne del av passasjens vegg. For frembringelse av en mattert eller opalisert del av passasjens vegg kan stangen samekstruderes med et utvendig belegg som likeledes etter samekstrusjonen avkjøles eller strekkes for å få belegget til å krakelere. I samsvar med en fordelaktig utførelsesform for fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen opprømmes stangens overflate før stangen anbringes i boringen.

Ved tilveiebringelse av kapillarpassasjen ved hjelp av en stang som anbringes i en boring, kan beholderen tilveiebringes som en beholder i kroppen, og det varmeeekspanderbare indikatormedium kan fylles i beholderen gjennom boringen før stangen anbringes i boringen.

Som beskrevet ovenfor kan imidlertid beholderen fordelaktig tilveiebringes som en separat beholderkropp som fastgjøres til termometerkroppen. Når beholderen tilveiebringes som en separat beholderkropp, er det mulig å anbringe det varmeeekspanderbare indikatormedium i beholderkroppen før fastgjørelse av beholderkroppen til termometerkroppen, hvorved risikoen for å forårsake ødeleggelse av termometeret når det varmeeekspanderbare medium innføres, elimineres. Mediet kan fortrinnsvis anbringes i beholderen i smeltet tilstand, hvilket gjør det mulig å oppnå en ekstremt nøyaktig dosering av mediet.

For å oppnå et meget nøyaktig kalibrert termometer kan mediet holdes på en forutbestemt temperatur etter anbringelse av mediet i beholderen, hvoretter stangen kan innføres i boringen og nedsenkes i mediet, inntil mediets overflate når en temperaturskalamarkering svarende til den forutbestemte temperatur. Mediet kan i stedet få lov til i alt vesentlig å størkne ved en forutbestemt temperatur etter anbringelse av mediet i beholderen, hvoretter stangen kan innføres i boringen, idet stangens nederste ende anbringes ovenpå det i alt vesentlige størknede medium, og idet en temperaturskalamarkering svarende til den forutbestemte temperatur påføres i nivå med stangens nederste ende.

For å tilveiebringe et termometer omfattende to separate deler kan kroppen fremstilles ved sammensetning av to deler, idet i det minste den ene av disse deler er forsynt med en overflaterille som frembringer kapillarpassasjen når delene er satt sammen. Ved fremstilling av et slikt termometer med to deler kan beholderen dessuten fortrinnsvis utformes som et beholderhulrom i den nevnte ene del, og det varmeeekspanderbare indikatormedium kan anbringes i beholderen før montering av delene. De to deler kan hensigtsmessig forbindes ved ultralydsveising.

Kort beskrivelse av tegningen

Oppfinnelsen skal nå beskrives videre under henvisning til de medfølgende tegninger hvor:

Fig. 1 og 2 viser vertikalsnitt av en første utførelse av et maksimal-avlesningstermometer til engangsbruk i samsvar med oppfinnelsen, fig. 3 et vertikalsnitt av en annen utførelse av et maksimalavlesningstermometer til engangsbruk ifølge oppfinnelsen, fig. 4A, 4B og 4C horisontalsnitt av alternative utførelser av en termometerkomponent av den andre utførelse som er vist på fig. 3, fig. 5 et perspektivriss av en tredje utførelse av et maksimalavlesningstermometer til engangsbruk ifølge oppfinnelsen, fig. 6 et snitt gjennom en tredje utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 5, fig. 7, 8 og 9 vertikalsnitt av en fjerde foretrukken utførelse av et engangsbrukstermometer for maksimalavlesning ifølge oppfinnelsen som viser forskjellige trinn under sammensetning av termometeret,

fig. 10 et horisontalsnitt langs linjen X-X på fig. 8,
fig. 11 et horisontalsnitt langs linjen XI-XI på fig. 8,
fig. 12 et vertikalsnitt av en femte utførelse av et engangstermometer for maksimalavlesning i samsvar med oppfinnelsen,

fig. 13 et horisontalsnitt langs linjen XIII-XIII på fig. 12,

fig. 14 svarer til fig. 13 og viser et horisontalsnitt langs linjen XIII-XIII på fig. 12 i en noe modifisert utførelse av oppfinnelsen,

fig. 15 er et perspektivriiss som viser en mulig måte å fremstille en komponent av den femte utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 12 og 13, og

fig. 16 et vertikalsnitt av en sjette utførelse av et maksimumtermometer for engangsbruk ifølge oppfinnelsen.

Detaljert beskrivelse av tegningen

Fig. 1 og fig. 2 viser en første utførelse av et maksimalavlesningstermometer for engangsbruk i samsvar med oppfinnelsen og betegnet med 10 som helhet. Termometeret 10 omfatter to hovedkomponenter betegnet 11 henholdsvis 12. Komponent 11 danner en beholderdel av termometeret og komponenten 12 danner en kroppsdel av termometeret. Ved sin øvre ende er komponenten 11 forsynt med en traktaktig forlengelse 13 som er innrettet til å samvirke med et tilsvarende utformet konisk nedre endeparti 14 av komponenten 12. Innerrommet i komponenten 11 er fylt med en forutbestemt nøyaktig dosert mengde av et varme-ekspanderbart medium, f.eks. en fettaktig substans som er innført i komponentens 11 innerrom, fortrinnsvis i smeltet tilstand. En langsgående kapillarboring 16 i komponenten 12 er åpen ved den nedre ende av komponenten 12 og kan forsegles ved den øvre ende av komponenten 12 (ikke vist på tegningen) eller alternativt, er kapillarboringen 16 åpen ved begge ender. Komponent 12 er forsynt med en temperaturskala 17 som fortrinnsvis er trykt på ytterflaten av samme.

De to komponenter 11 og 12 kan forbindes med hverandre på en hvilken som helst passende måte, f.eks. sammenlimes eller sammensveises, forbindes i en varmesveiseprosess eller forbindes ved hjelp av samvirkende indre og ytre gjenger anordnet på

innerflaten av den koniske forlengelse 13 av komponenten 11 og på ytterflaten av det koniske endeparti 14 av komponenten 12.

Fig. 1 viser komponentene av den første utførelse av oppfinnelsen før sammensetning, og fig. 2 viser de samme komponenter etter at termometerkomponentene 11 og 12 er forbundet med hverandre som forklart ovenfor. Når kapillarboringen 16 er forseglet ved den øvre ende av komponenten 12 utføres forbindelsesprosessen mens termometerets indre utsettes for vakuum, mens ingen slik foranstaltninger trenges når kapillarboringen 16 er åpen ved begge ender.

Kapillarboringen 16 kan fremstilles på en hvilken som helst passende måte som sikrer at i det minste en del av kapillarveggen er innrettet til å forårsake en påviselig og irreversibel forandring av lysgjennomtrengningsevnen av nevnte del av kapillarveggen når den bringes i berøring med det varme-ekspanderbare indikatoremedium som stiger inn i kapillarboringen 16 når det utsettes for oppvarming i det relevante temperaturområde. Kapillarboringen 16 kan imidlertid fordelaktig være fremstilt ved støping av kapillarrørkomponenten 12 på en tynn stav som trekkes ut fra komponenten 12 etter avkjøling, slik at innerflaten av kapillarboringen 16 blir mattet. Når det varme-ekspanderbare indikatoremedium 15, som fortrinnsvis er et fettaktig medium, stiger i kapillarboringen 16, deopaliseres den mattede overflate av kapillarboringen til det nivå til hvilket indikatoremediumsøylen stiger, og når indikatoremediumsøylen trekkes tilbake etter avkjøling forblir den indre mattede flate av kapillarboringen dekket med et skikt av det fettaktige medium som forårsaker en synlig påviselig forandring av lysgjennomtrengningsevnen av kapillarveggen fordi det fettaktige medium fyller ut de mindre uregelmessigheter i kapillarveggen og således danner en jevn, glatt innerflate som ikke forårsaker noen vesentlig diffraksjon av lystransmisjonen gjennom kapillarveggen.

Det varme-ekspanderbare indikatoremedium kan f.eks. være en polyalkylenblanding.

De to termometerkomponenter 11 og 12 kan være et hvilket som helst transparent, ikke-toksisk, fortrinnsvis omgivelsesmessig akseptabelt plastmateriale såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller poly-

karbonat.

På fig. 3 er en annen utførelse av et maksimaltermometer til engangsbruk vist og betegnet med 20. Utførelsen som er vist på fig. 3 skiller seg fra den ovenfor beskrevne første utførelse som er vist på fig. 1 og 2 på to måter. For det første er de to komponenter 11 og 12 som er vist på fig. 1 og 2 dannet ved et eneste legeme eller en eneste kropp 21 ifølge fig. 3. Videre er den kapillارveggdel som i samsvar med oppfinnelsen er innrettet til å forårsake en synlig og irreversibel forandring av lysgjennomtrengningsevnen når den bringes i kontakt med det varme-ekspanderbare indikatormedium anordnet på en stav 22 med mattet overflate, og staven 22 er anordnet i en langsgående boring 23 i kroppen 21. Sammen med den langsgående boring 23 danner staven 22 en kapillarpassasje som strekker seg fra en bunnbeholder 25 til kroppens 21 øvre ende 26. Den øvre ende er forseglet med en hette 27 som også sikrer eller holder staven 22 i forhold til boringen 23. Bunnbeholderen 25 er fylt med et varme-ekspanderbart indikatormedium som stavens 22 nedre ende er nedsenket i. Indikatormediets øvre flate er betegnet med 28. Videre er kroppen 21 forsynt med temperaturskalamarkeringer 29 som fortrinnsvis er anordnet på den ytre overflate av kroppen 21 ved hjelp av påtrykking. Markeringene 29 er plassert i avstand fra hverandre slik at avstanden mellom to markeringer svarer til en forutbestemt temperaturøkning som forårsaker en tilsvarende økning av indikatormediets overflate 28 i kapillarpassasjen mellom staven 22 og boringens 23 innerflate.

Kroppen 21 kan være av samme materiale som termometerkomponentene 11 og 12 vist på fig. 1 og 2. Videre kan indikatormediet 25 være av samme art som indikatormediet 15 i den første utførelse av oppfinnelsen på fig. 1 og 2. Overflaten av staven 22 er mattet eller opalisert, fortrinnsvis etter en prosess som er beskrevet mer nøyaktig nedenfor, og materialet for staven 22 er fortrinnsvis identisk med materialet for kroppen 21. Hetten 27 kan være anordnet som varmesmelteklebemiddel, klebemiddel basert på oppløsningsmiddel eller som katalytisk herdende klebemiddel. Alternativt kan staven 22 og kroppen 21 være sveiset til hverandre, f.eks. ved ultralydsveising.

Staven 22 kan ha et hvilket som helst hensiktsmessig

tverrsnitt. Tre alternative tverrsnittformer for staven 22 er vist på fig. 4A, 4B og 4C. Fig. 4A viser en stav 22A med sirkulær tverrsnittsform anordnet i den langsgående boring 23 i kroppen 21. Tilsvarende viser fig. 4B en stav 22B med trekantformet tverrsnitt og fig. 4C viser en stav 22C med kvadratisk tverrsnitt. Andre konfigurasjoner er imidlertid mulige, hvilket vil fremgå av beskrivelsen nedenfor.

Når det varme-ekspanderbare indikatoremedium oppvarmes stiger i kapillarpassasjen mellom innerflaten av den langsgående boring 23 og ytterflaten av den mattede stav 22 til et nivå som enestående svarer til den temperatur som mediet er utsatt for. Indikatoremediet som stiger i kapillarpassasjen forårsaker deopalisering av stavens 22 overflate og dermed forårsaker en påviselig og irreversibel forandring av lysgjennomtrengningsevnen av kapillarpassasjens vegg. Forandringer er klart synlig gjennom kroppens 21 gjennomsiktige vegg.

Når utførelsen ifølge fig. 3 settes sammen innføres først en forutbestemt, nøyaktig dosert mengde indikatoremedium i bunnbeholderen 25 gjennom den langsgående boring 23. Boringens innerflate er fullstendig glatt og intet indikatoremedium vil derfor avsettes på innerflaten. Fortrinnsvis innføres indikatoremediet i smeltet tilstand. Deretter anordnes staven 22 i boringen 23 på forutbestemt nivå i forhold til kroppen 21. Deretter festes staven 22 i forhold til kroppen 21 ved hjelp av hetten 27 som også tjener som forsegling for termometeret.

Når kroppbeholderen 25 fylles med indikatoremedium er det ytterst viktig å dosere ytterst nøyaktig indikatoremediummengden fordi den volumetriske ekspansjon av indikatoremediet er bestemt ved volumet av indikatoremediet, varmeutvidelseskoeffisienten av mediet og temperaturøkningen, og således den maksimale temperatur som skal måles. Den volumetriske ekspansjon av indikatoremediet omdannes til en lineær bevegelse av overflaten 28 av indikatoremediet i kapillarpassasjen. Derfor kan det på fig. 3 viste termometer, hvor en opalisert eller mattet stav er anordnet justeres eller kalibreres på en meget enkel måte. Det antas at en nøyaktig dosert volummengde av indikatoremedium innføres i bunnbeholderen 25 ved en forutbestemt nøyaktig fiksert temperatur og fortrinnsvis som nevnt ovenfor i smeltet tilstand. Den mattede eller opaliserte stav 22 innføres

res deretter i boringen 23 og nedsenkes i indikatormediet i bunnbeholderen 25 til overflaten 28 når en markering 29 som svarer til den nøyaktig bestemte fylletemperatur. Deretter kuttet staven 22 av ved kroppens 21 øvre ende og festes til samme ved hjelp av hetten 27. Alternativt kan termometeret som er vist på fig. 3 kalibreres på en måte som er beskrevet nedenfor i forbindelse med fig. 7, 8 og 9. Videre kan utførelsen ifølge fig. 3 forsynes med en beskyttelse mot destruksjon av termometeret før bruken såsom forklart i forbindelse med fig. 7, 8 og 9.

Det er å forstå at den ovenfor forklarte første og andre utførelse av oppfinnelsen ifølge fig. 1 og 2 og i fig. 3 kan modifiseres på forskjellige måter. Således kan utførelsen ifølge fig. 1 og 2 forandres på en slik måte at en stav benyttes som tjener den ovenfornevnte justering eller kalibrering. I denne alternative utførelse skal kapillarboringen 16 være forstørret til en vesentlig større boring som svarer til boringen 23 i utførelsen som er vist på fig. 3.

Fig. 5 og 6 viser en tredje utførelse av oppfinnelsen omfattende to plateformede komponenter eller deler betegnet 35 henholdsvis 36. De to deler er innrettet til å settes sammen til en avlang kropp under bruk av en hvilken som helst hensiktsmessig teknikk, f.eks. liming eller sveising eller ultralydsveising. De to deler er fortrinnsvis fremstilt av gjennomsliktig plastmateriale, såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller polykarbonat. En av de to deler kan imidlertid være fremstilt av et annet materiale såsom aluminium for økning av termometerets temperaturreaksjonsevne. Delen 35 er utstyrt med et beholderhulrom 37 og et langsgående spor 38 som skal utgjøre en del av en kapillarpassasje når de to deler er satt sammen til en eneste avlang kropp. Sporet 38 er fortrinnsvis formet slik at der er dannet en opalisert eller mattet sporoverflate som skal kunne deopaliseres ved hjelp av et varmeeexpanderbart indikatormedium som finnes i beholderhulrommet 37. Alternativt kan delen 36 ha en mattet flate eller en del av en mattet flate som vender mot sporet 38 når delene er satt sammen og som skal kunne deopaliseres ved hjelp av nevnte indikatormedium. Hver av de to komponenter 35 og 36 eller deler av disse komponentene kan inn-

rettes til å forårsake en påviselig og irreversibel forandring av lysgjennomtrengningsevnen i kapillarveggen som forklart i forbindelse med andre trekk ved oppfinnelsen.

Fig. 7, 8 og 9 viser vertikalsnitt av den fjerde foretrukne utførelse ifølge oppfinnelsen i forskjellige trinn av fremstillingsprosessen. På disse figurer er identiske deler betegnet med identiske henvisningstall. Termometeret som er vist på fig. 7 - 9 omfatter to hovedkomponenter, nemlig en avlang kropp 40 og en beholderkropp 41. Den avlange kropp 40 er fremstilt av gjennomsiktig materiale, såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller polykarbonat og er forsynt med en sentral langsgående boring 42. Den avlange kropp 40 kan fremstilles i en ekstruderingsprosess og kan således produseres med ytterst små toleranser. Ved den nedre ende av den avlange kropp 40 er anordnet et ringformet spor 43 og ved sin nedre ende 44 har den avlange kropp 40 nedsatt diameter i forhold til kroppens 40 totale diameter. Videre har den avlange kropp 40 et traktformet innløp 45 ved sin nedre ende. Skjønt beholderkroppen 41 kan være fremstilt av samme materiale som den avlange kropp 40, foretrekkes å fremstille beholderkroppen 41 av et materiale med god varmeledningsevne, såsom aluminium. Til fremstilling av beholderkroppen 41 kan en kaldpressingsprosess benyttes. I beholderkroppen 41 finnes en nøyaktig dosert, forutbestemt mengde av varmeekspanderbart indikatormedium 46. Indikatormediet er fortrinnsvis et fettaktig medium med smeltepunkt rett under det relevante temperaturområde. For kliniske formål, dvs. ved måling innenfor området 25 - 45°C, kan en polyetylenglykolblanding benyttes som et fettaktig medium. Indikatormediet 46 finnes fortrinnsvis i beholderkroppen 41 i smeltet tilstand. Beholderkroppen 41 er ved sin øvre ende forsynt med et stumpkjegleformet endeparti 47, innrettet til å lette monteringen av den avlange kropp 40 på toppen av beholderkroppen 41.

Etter at indikatormediet 46 er fylt i beholderkroppen 41, monteres den avlange kropp 40 på toppen av beholderkroppen 41 hvorefter det stumpkjegleformede endeparti 47 av beholderkroppen 41 presses inn i sporet 43 for å sikre de to kropper i forhold til hverandre. Som det fremgår av fig. 8 presses en liten mengde indikatormedium 46 i boringen 42 gjennom innløpet 45

når den avlange kropp 40 er anbragt på toppen av beholderkroppen 41. For å tette forbindelsen mellom de to kropper, kan overflaten av beholderkroppen 41 være forsynt med et belegg, eller alternativt, fortrinnsvis med et overtrekk over hele ytterflaten av kroppen for å hindre den metalliske berøring med kroppen, og/alternativt, en tetningsmasse kan være plassert i sporet før det koniske endeparti 47 presses inn i sporet 43. Når de to kropper er forbundet med hverandre og forseglet, innføres en stav med en opalisert flate i boringen 42 til staven når den øvre flate 49 av indikatoremediet 46 i boringen 42. På dette tidspunkt har indikatoremediet fått anledning til i det vesentlige å størkne ved en forutbestemt temperatur, og termometeret kan på dette stadium justeres eller kalibreres på en ytterst enkel måte. En helt nøyaktig dosert mengde indikatoremedium er blitt innført i beholderkroppen 41 og bestemmer ved den her gjeldende temperatur, et nivå som svarer til den øvre flate 49. Under antagelse at temperaturen opprettholdes på dette forutbestemte fikserte nivå og at staven 48 har en nøyaktig definert lengde, kan den øvre ende av staven 48 som stikker frem fra enden av den avlange kropp 40, benyttes som en føring for den langsgående justering av påtrykningen i form av en temperaturskala 50 på utsiden av den avlange kropp 40, slik at skalamarkeringen som svarer til den gjeldende temperatur påtrykkes i en avstand fra den øvre ende av staven 48 som er nøyaktig lik den nøyaktig definerte lengde av staven, og således er anordnet nøyaktig på et nivå som svarer til den nedre ende av staven 48 og dermed befinner seg på et nivå som nøyaktig svarer til den øvre overflate 49. Til slutt festes staven 48 i forhold til den avlange kropp 40, dvs. fastlimes eller fastsveises som antydnet ved 51 og som forklart i forbindelse med fig. 3. En eventuell overskytende del av staven som stikker frem fra den avlange kropps 40 øvre ende kuttet av om ønskelig. Alternativt kan imidlertid termometeret som er vist på fig. 9 kalibreres på den måte som er beskrevet i forbindelse med beskrivelsen av fig. 3.

Fig. 10 viser et horisontalsnitt langs linjen X-X på fig. 8. Som nevnt ovenfor er beholderkroppen 41 fortrinnsvis fremstilt av aluminium for oppnåelse av kort temperaturreaksjonstid for maksimalavlesningstermometeret. For ytterligere økning

av følsomheten av termometeret ved økning av varmeovergangen fra kroppen 41 til indikatoremediet, er aluminiumkroppen 41 forsynt med ribber 52 som rager ut av innerflaten av beholderkroppen 41 inn i kroppens indre rom.

Fig. 11 viser horisontalsnitt langs linjen XI-XI på fig. 8. Staven 48 omfatter to komponenter, nemlig en indre metalltråd 54 som sikrer mekanisk styrke og som er omgitt av et skikt 53 av plastmateriale såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller polykarbonat. Staven 48 fremstilles i en ekstruderingsprosess, og etter ekstruderingen trekkes staven 48 gjennom et rømmeverktøy for tilveiebringelse av den åttekantede tverrsnittsform som er vist på fig. 11, og videre tilveiebringelse av en opalisert eller mattet ytterflate. Selvfølgelig kan staven utformes med andre tverrsnittsformer enn vist på fig. 11, f.eks. med trekantet, kvadratisk, sekskantet tverrsnitt osv. Videre kan ekstrudering og rømming foregå på en homogen tråd av plastmateriale uten bruk av metalltråden 54. En slik homogen plasttråd kan fortrinnsvis være av polykarbonat.

Når termometeret benyttes, stiger indikatoremediet 46 i mellomrommet mellom ytterflaten av staven 48 og boringens 42 innerflate, hvilket rom danner en kapillarpassasje, og forårsaker deopalisering av den opaliserte eller mattede ytterflate av staven 48 og forårsaker således en påviselig og irreversibel forandring av lysgjennomtrengningsevnen av passasjeveggen.

Ved en alternativ utførelse er staven 48 forsynt med glatt ytterflate og tjener således bare til å avgrense kapillarpassasjen samt til kalibrering eller justering. Istedenfor er innerflaten av boringens vegg i den avlange kropp 40 opalisert eller mattet. En mattet innerflate av boringens vegg kan tilveiebringes i en samekstruderingsprosess hvor den avlange kropp 40 ekstruderes sammen med et innerflatebelegg som er innrettet til å krakelere når det nedkjøles eller strækkes. I denne alternative utførelse oppnås den påviselige og irreversibile forandring av lysgjennomtrengningsevnen av kapillarveggen ved deopalisering av boringens vegg.

I en noe modifisert alternativ utførelse, fremstilles beholderveggen 41 opprinnelig med vesentlig større indre volum, slik at det varme-ekspanderbare indikatoremedium gis anledning

gis anledning til å ekspandere i det forøkede volum når det utsettes for temperaturøkning, f.eks. under lagring eller transport, uten at det dermed gjør termometeret ubrukelig. Før bruken monteres termometeret ifølge denne svakt modifiserte alternative utførelse i et presseverktøy som er innrettet til å redusere det indre volumet av beholderkroppen 41 til et nøyaktig, på forhånd bestemt volum, for derved å gjøre termometeret ferdig til bruk.

I den ovenfor forklarte foretrukne utførelse av oppfinnelsen som er vist på fig. 7 - 9, kan beskyttelse mot beskadigelse av termometeret før benyttelsen ved at det utsettes for temperaturøkning tilveiebringes på en alternativ måte. Istedenfor å feste staven 48 som vist på fig. 9, kan staven 48 leveres som en separat komponent som er innrettet til å føres inn i boringen 42 umiddelbart før termometeret skal brukes. Ved denne alternative utførelse kan en sterkt ettergivende membran anbringes ved den nedre ende av den avlange kropp 42 for innelukning av indikatoremediet i beholderkroppens 41 indre rom og innenfor det lengste parti av boringen 42 og det traktformede innløp 45. Ved denne utførelse kan staven 48 være forsynt med en spiss ende som kan perforere membranen når den føres inn i boringen 42. Videre kan en membran være anordnet ved den avlange kropps 42 øvre ende for å hindre skitt og støv i å trenge inn i boringen 42, og denne membran er også innrettet til å perforeres med den skarpspissede stav 48 når staven føres inn i boringen 42. Da imidlertid indikatoremediet bare stiger til et ganske lavt nivå i boringen 42 når det utsettes for temperaturøkning, hvis ikke staven 48 er montert i boringen, kan den førstnevnte membran sløyfes. I disse alternative utførelser er staven 48 og den avlange kropp 40 fortrinnsvis utstyrt med holdeinnretninger som holder staver 48 i forhold til den avlange kropps 40 boring 42 når denne er riktig innført i boringen 42. Videre kan staven 48 være montert i en kulespisspennlignende anordning slik at en øvre del av staven 48 stikker ut av ytterflaten av den avlange kropp når termometeret leveres fra fabrikk. Før bruken av termometeret presses staven ned og derved gjøres termometeret ferdig til bruk. Ved denne alternative utførelse er staven 48 fortrinnsvis montert i en forsegling såsom en O-ringtetning anordnet ved toppen av den avlange kropp 40. Ved denne

anordning kan enten staven 48 eller boringens 42 innerflate som sammen danner kapillarpassasjen være forsynt med en opalisert eller mattet overflate som beskrevet ovenfor.

Fig. 12 viser et vertikalsnitt gjennom en femte utførelse av oppfinnelsen. Utførelsen som er vist på fig. 12 omfatter to prøverørlignende komponenter betegnet henholdsvis 60 og 61, og som er montert i hverandre. I den nedenfor følgende beskrivelse er de to komponenter betegnet henholdsvis ytre prøverør 60 og indre prøverør 61, skjønt det er å forstå at prøverørene fortrinnsvis er fremstilt av gjennomsiktig plastmateriale såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller polykarbonat. Ytterflaten av det indre prøverør 61 er forsynt med et langsgående utflatet overflateområde 62 tilveiebragt ved hjelp av et skjæreverktøy som skal forklares nærmere nedenfor. Ytterflaten av det ytre prøverør 60 er forsynt med markeringer 63 som utgjør en temperaturskala. Før plasseringen av innerrøret 61 i ytterrøret 60, innføres en forutbestemt, nøyaktig bestemt mengde varme-ekspanderbart indikatormedium 64 i bunnen av det ytre prøverør 60. Etter monteringen av det indre prøverør 61 i det ytre prøverør 60, befinner indikatormediet 64 seg innelukket innenfor et mellomrom dannet mellom de to prøverørene. Dette mellomrom som utgjør en beholder for indikatormedium er i forbindelse med en passasje som er dannet mellom den indre flate av det ytre prøverør 60 og det utflatete flateområde 62 av det indre prøverør 61. Det utflatete overflateområde 62 danner en mattet eller opalisert overflate som deopaliseres når den bringes i kontakt med indikatormediet som fortrinnsvis er et fettaktig medium som beskrevet ovenfor, f.eks. en polyetylenglykolblanding.

På fig. 13 er et horisontalsnitt vist forløpende langs linjen XIII-XIII på fig. 12. Fig. 13 viser det ytre prøverør 60 og det indre prøverør 61, og det siste er forsynt med et utflatet overflateområde 62 som sammen med innerflaten av det ytre prøverør 60 danner den nevnte passasje som er betegnet med 65 på fig. 13. På fig. 14 er et horisontalsnitt vist som svarer til fig. 13, men viser en noe modifisert utførelse. Ved denne noe modifiserte utførelse er den mattede overflate som skal deopaliseres når den bringes i kontakt med det fettaktige indikatormedium anordnet i et spor 66 med rektangulær tyerr-

snittsform ved den indre flate av det ytre prøverør 60. Ved denne svakt modifiserte utførelse er det ytre utflatede overflateområde 62 av det indre prøverør 61 unngått.

På fig. 15 vises skjematisk en fremgangsmåte for fremstilling av et nedflatet overflateområde. En rørformet kropp 67 maskinbearbeides ved hjelp av et skjæreverktøy 68 som tilveiebringer en langsgående flat overflatedel 69. Det flate overflateområde 69 danner en mattet eller opalisert overflate som svarer til det flate partiet 62 av det indre prøverør 61 som er vist på fig. 12.

Fig. 16 viser en sjette utførelse av et termometer til avlesning av maksimumtemperatur innrettet til engangsbruk, hvor termometeret er betegnet med 70. Termometeret omfatter en avlang kropp 71 som fortrinnsvis er fremstilt av et gjennom-siktig plastmateriale såsom polyvinylklorid, polystyren, polyakrylnitrilstyren, polymetylmetakrylat eller polykarbonat. Den avlange kropp 71 er forsynt med to langsgående borer henholdsvis 72 og 73. Som det fremgår av fig. 16 har boringen 72 vesentlig mindre tverrsnittsareal enn boringen 73. Ved sin nedre ende er den avlange kropp 71 forbundet med en beholderkropp 74 som i det vesentlige er identisk med den ovenfor beskrevne beholderkropp 41 som er vist på fig. 7 - 10. Som det fremgår av fig. 16 er den minste boring 72, mellomrommet dannet innenfor beholderkroppen 74 og den minste del av den nedre ende av den største boring 73 fylt med et varme-ekspanderbart indikatoremedium 76. Indikatoremediet innføres beholderen gjennom den minste boring 72 i en nøyaktig dosert mengde som antydnet med pilen 77. Fra den nedre ende av den avlange kropp 71, rager en veggformet strømføring 75 som er støpt i ett med den avlange kropp 71 inn i innerrommet i beholderkroppen 74. Strømføringen 75 er innrettet til å tilveiebringe en homogen fylling av innerrommet i beholderen 75. Den største boring 73 er innrettet til å utstyres med en stav som i det vesentlige er identisk med staven 48 som er vist på fig. 8 og 9. Etter at indikatoremediet er fylt i termometeret 70, forsegles den minste boring 72 med en propp som ikke er vist på tegningen, slik at det varme-ekspanderbare indikatoremedium bare tillates å ekspandere inn i den største boring 73, og derved deopalisere staven som er anbragt i denne største boring 73.

P a t e n t k r a v

1. Maksimumanvisende termometer (10,20,70) til engangsbruk og med en kropp (12,21,35,40,60,71) hvori det er avgrenset en kapillarpassasje (16,65), en beholder (11,37,41,74) som er i forbindelse med passasjen, og et varmeeekspanderbart indikator-medium (15,25,46,64,76) som er innesperret i beholderen (11,37,41,74), hvor beholderen og passasjen er innrettet til å tillate ekspansjon av mediet inn i passasjen når mediet utsettes for varme, og hvor i det minste en del (62,65) av passasjens (16,65) vegg som kan utsettes for indikatormediet er innrettet til å gjennomgå en detekterbar og irreversibel endring av lysgjennomtrengningsegenskapene når den bringes i kontakt med mediet, k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte del (62,65) av passasjens (16,65) vegg er mattert slik at denne del av passasjens vegg er opalisert, idet mediet er innrettet til å frembringe en irreversibel deopalisering av den nevnte del av passasjens vegg når denne bringes i kontakt med mediet, eller er forsynt med et overtrekk eller en film av et materiale som frembringer en detekterbar og irreversibel indikasjon når den bringes i kontakt med det varmeeekspanderbare indikatormedium.

2. Termometer ifølge krav 1, hvor termometerets kropp er sammensatt av to deler (35,36) som er innrettet til å settes sammen til nevnte legeme, idet i det minste den ene (35) av delene er forsynt med en overflaterenne (38) som er innrettet til å frembringe kapillarpassasjen når delene (35,36) er satt sammen, k a r a k t e r i s e r t v e d at overflaterennen utgjør den nevnte del av passasjens vegg.

3. Termometer ifølge krav 1, i hvilket termometer der i en boring (23,42) som strekker seg i lengderetningen i kroppen (12,40,60) er anordnet en stang (22,48,61) og hvor stangen (22,48,61) og boringen (23,42) sammen avgrenser den nevnte passasje, k a r a k t e r i s e r t v e d at en overflatedel (62) av stangen (22,48,61) utgjør den nevnte del av passasjens

vegg eller at en del av boringens vegg utgjør den nevnte del av passasjens vegg.

4. Termometer ifølge krav 1, 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at refraksjonsindeksen for materialet i kroppen (12,21,35,40,60,71) og refraksjonsindeksen for mediet (15, 25, 46, 64, 76) i det alt vesentlige er identiske.

5. Termometer ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at de to refraksjonsindekser ligger i området 1,4 - 1,6.

6. Termometer ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at det varmeeekspanderbare medium (15,25,46,64,76) er en fettst substans.

7. Termometer ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fattede substans er valgt blant fettstoffer og polyalkylenglykoler.

8. Termometer ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fattede substans er en blanding av polyalkylenglykoler med molkekylvekt i området fra ca. 300 til 5000, spesielt fra ca. 400 til ca. 4000.

9. Termometer ifølge krav 6, 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at det varmeeekspanderbare medium (15,25,64,76) har et smeltepunktssområde på ca. 2 - 6°C innenfor det relevante temperaturmålområde.

10. Fremgangsmåte for fremstilling av et maksimumanvisende termometer til engangsbruk og omfattende følgende trinn:

- a) fremstilling av en kropp (40) ved ekstrudering av et rør med en boring (42) og ved avskjæring av røret i en forutbestemt lengde,
- b) tilveiebringelse av en beholder (41) som er i forbindelse med boringen (42),
- c) anbringelse av et varmeeekspanderbart indikatormedium (46) i beholderen (41),

d) anbringelse av en stang i boringen for avgrensning av en kapillarpassasje, idet beholderen (41) og passasjen (42) innrettes til å tillate ekspansjon av mediet (46) inn i passasjen når mediet utsettes for varme, k a r a k t e r i - s e r t v e d at den av stangen (47) avgrensede kapillarpassasje før anbringelsen av stangen i boringen gis en mattert overflatedel eller at boringen forsynes med et overtrekk eller en film som frembringer en detekterbar og irreversibel indikasjon når den bringes i kontakt med det varmeeekspanderbare indikatormedium.

11. Fremgangsmåte ifølge krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at stangens (67) overflate (69) opprømmes før anbringelsen av stangen i boringen.

12. Fremgangsmåte ifølge krav 10 eller 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at mediet (46) etter anbringelsen i beholderen (41) holdes på en forutbestemt temperatur, hvoretter stangen (48) føres inn i boringen og nedsenkes i mediet til mediets overflate når en temperaturskalamarkering som svarer til den nevnte forutbestemte temperatur.

13. Fremgangsmåte ifølge krav 10 eller 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at mediet (46) etter anbringelsen i beholderen (41) får anledning til i det vesentlige å størkne ved en forutbestemt temperatur, hvoretter stangen (48) føres inn i boringen, idet den nederste del av stangen anbringes oppå det i alt vesentlige størknede medium, og hvor det på høyden med stangens nederste ende plasseres en temperaturskalamarkering som svarer til den nevnte forutbestemte temperatur.

Fig. 1.

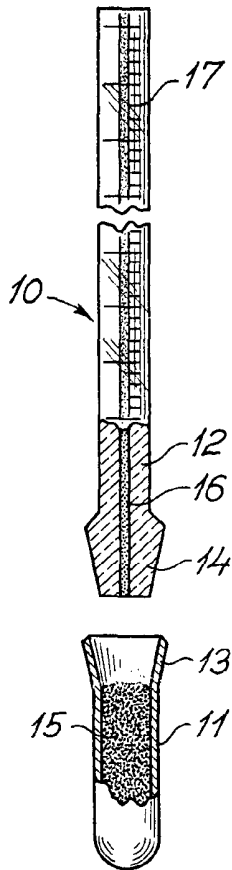


Fig. 2.

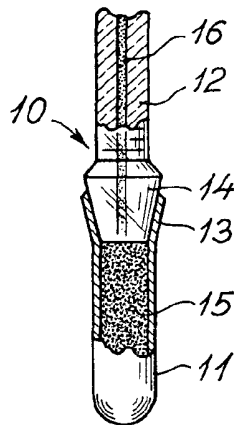


Fig. 3.

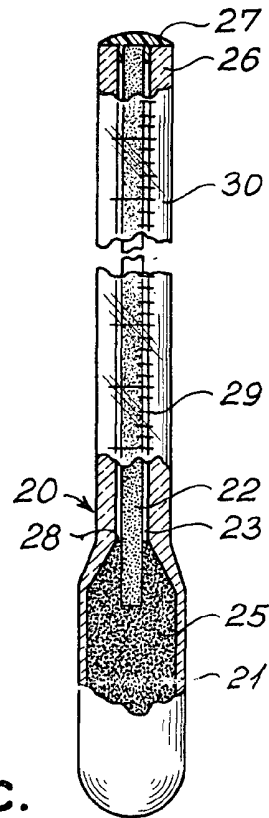


Fig. 4a.

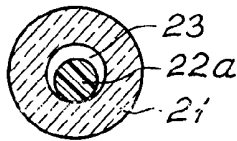


Fig. 4b. Fig. 4c.

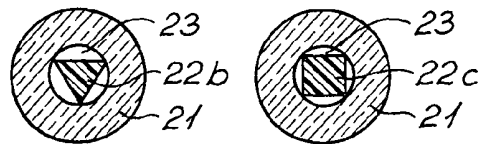


Fig. 5.

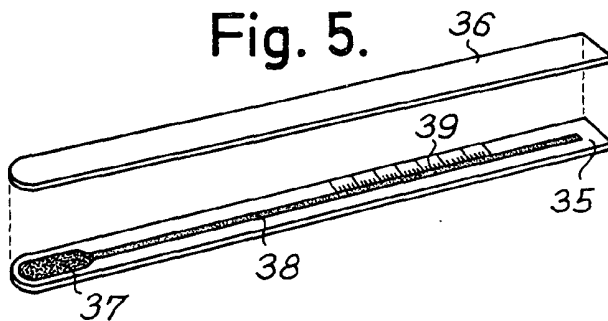


Fig. 6.

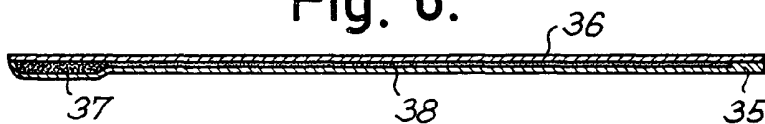


Fig. 7.

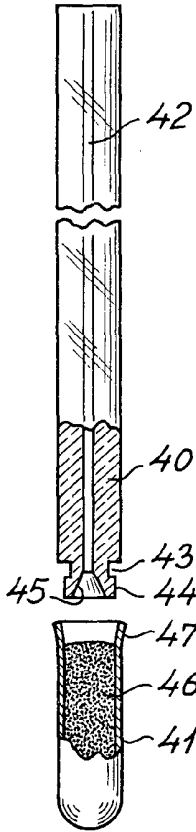


Fig. 8.

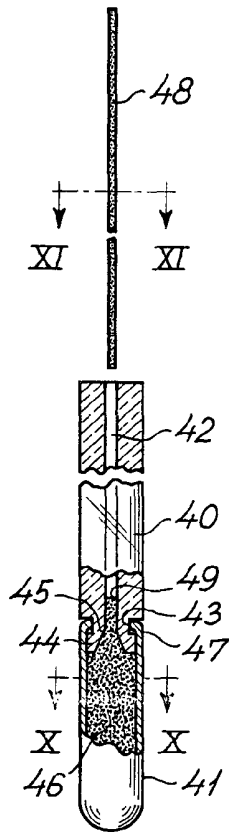


Fig. 9.

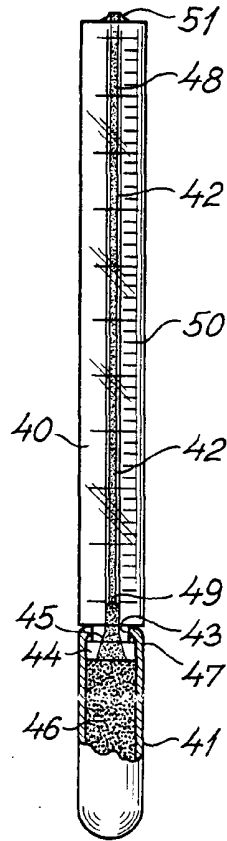


Fig. 12.

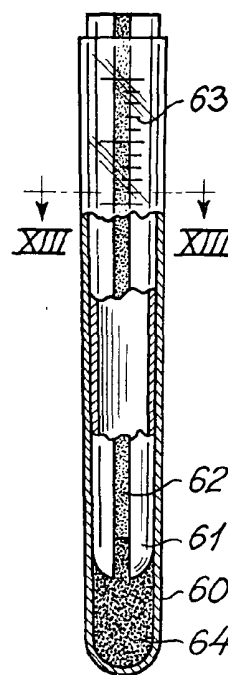


Fig. 10.

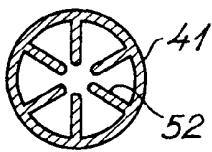


Fig. 11.

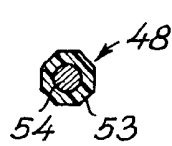


Fig. 13.

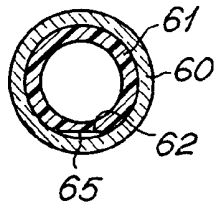


Fig. 15.

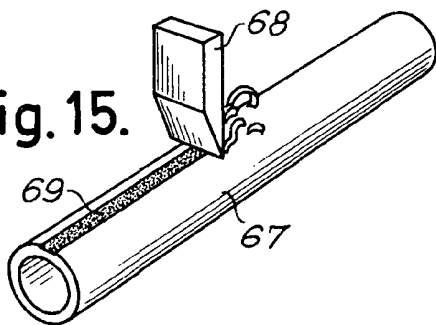


Fig. 14.

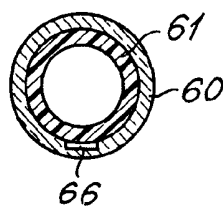


Fig. 16.

