



KONGERIKET NORGE

PATENT NR. 142973

STYRET FOR DET INDUSTRIELLE RETTSVERN

har i medhold av lov om patenter av 15. desember 1967 meddelt patent som angitt i vedheftede patentskrift. Opplysning om patenthaver, dagen patentet ble meddelt og den dag patenttiden løper frå, er angitt på patentskriftets første side.

Oslo, den 29. desember 1980

Anne Gerhardsen
Direktør

N.T. Wiik





NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 142973

**[C] (45) PATENT MEDDELT
19.NOV. 1980**

(51) Int. Cl.³ G 01 L 1/02, 5/00

(21) Patentsøknad nr. 752870
(22) Inngitt 18.08.75
(23) Løpedag 18.08.75

(41) Alment tilgjengelig fra 23.02.76
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 11.08.80

(30) Prioritet begjært 20.08.74, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 24 39 782

(54) Oppfinnelsens benevnelse Kraftmåler for forankringer i bygnings-
konstruksjoner.

(71)(73) Søker/Patenthaver GLÖTZL, GESELLSCHAFT FÜR BAUMESSTECHNIK MBH,
Forlenweg 11, D-7512 Rheinstetten 4, (Forchheim),
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner RAINER GLÖTZL, Karlsruhe,
FRANZ GLÖTZL, Rheinstetten,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig Siv.ing. Helge P. Halvorsen,
J.K. Thorsens Patentbureau, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) utl. skrift nr. 2037060
USA (US) patent nr. 3529468

Foreliggende oppfinnelse omhandler kraftmåleanordning for forankringer i bygningskonstruksjoner, omfattende en måleverdiger som er innsatt mellom et fast underlag og forankringens mutter og som består av to tykke og bøyefaste skiver som er anordnet med innbyrdes liten avstand og som ved hjelp av elastiske områder er innbyrdes trykkfast forbundet langs kantene for dannelselse av et trykk-kammer som inneslutter en målevæske.

Ved innstøping e.l. av forankringer i fjell eller i betongkonstruksjoner må forspenningskraften i forankringen ofte være gjenstand for en kontinuerlig måling, slik at det f.eks. som følge av et nedfall på et tidlig tidspunkt kan fastslås f.eks. forskyvninger eller bevegelser i grunnen. Denne måleteknikk er av spesiell betydning i forbindelse med dammer, tunneller osv.

I tillegg til de spenningsmålere som i lang tid har vært kjent innen måleteknologien er det for det ovennevnte formål kjent å benytte stort sett bare distansemålere som kraftmåleinstrumenter. Eksempelvis blir det mellom forankringsmutteren og det faste underlag innsatt en fjær hvis varierende fjærlengde (og dermed fjærkraft) fastslås ved hjelp av en føler e.l. som anviser eller måler avstanden mellom fjærmotholdene. Videre er det kjent å benytte elastiske legemer istedet for fjærer. Disse to utførelsesformer har den ulempe til felles at de er meget ømfintlige overfor temperaturvariasjoner, som det jo må regnes med at vil forekomme i vesentlig utstrekning på det ovenfor omtalte området av teknikken. Det samme gjelder forøvrig også lagerendringer for forankringen, henhv. for de ytre spennanordninger. Disse kraftmålere, som med hensyn til funksjonssikkerhet og produksjonsomkostninger er å foretrekke fremfor spenningsmålerne, arbeider således med bare en moderat nøyaktighet og reproducerbarhet.

De trykkputer som ofte benyttes i bergverk (jfr. f.eks.

US-PS 3.529.468) for måling av spenningen i fjell og betong kan som følge av den bokslignende utforming ikke benyttes for kraftmåling av den innledningsvis nevnte art og har videre den ulempe at den til enhver tid effektive tverrsnittsflate ikke er konstant. Ved trykkoppbyggingen dannes det nemlig linseformede hulrom med eventuelt ujevne kantavgrensninger, slik at den til enhver tid foreliggende referanseflate er utsatt for ikke-kontrollerbare variasjoner. Forøvrig kan slike trykkputer bare vanskelig fremstilles i den ringform som er nødvendig ved ankere, og i slike tilfeller blir også de nevnte flatevariasjoner ennå større.

De kjente kraftmålere i form av stempelmåleinnretninger, hvor forskyvning av et stempel i en sylinder måles i form av en trykkøkning som, da stempelflaten er konstant, kan avleses direkte som en kraft er for det foreliggende anvendelsesområde uinteressant både av hensyn til pris og som følge av utstyrets ømfintelighet overfor driftsforstyrrelser.

Disse målere har ganske visst den fordel at de er ømfintlige overfor temperaturvariasjoner og forskyvninger slik at de med andre ord kan avgi brukbare måleresultater men på den annen side er det uheldig at de er meget ømfintlige overfor eksentrisk belastninger. Videre oppstår det betydelige tetningsvanskeligheter ved stemplet som følge av de robuste driftsforhold.

Slike tetningsvanskeligheter opptrer ikke i de tidligere nevnte måleapparater hvor stemplet i praksis ikke er ført frittglidende, men snarere er forbundet med motstykket ved hjelp av elastiske gummiringer eller gummimansjetter. En endring i kraft eller forskyvning kommer til uttrykk som en skjærbelastning av de gummielastiske elementer. Anvendelsesområdet for disse måleinstrumenter er meget begrenset og de er ikke egnet for forankringskraftmåling da et gummielastisk element som står under høyt trykk nød-

vendigvis vil deformeres uten at det opptrer noen målbar forskyvning av stemplet eller motstykket i forhold til det annet element. Med et slikt apparat oppnås således ikke noe entydig trykk-forskyvningsavstands-avhengighet. Det indre trykk i apparatet kan ganske visst reduseres ved en tilsvarende økning av de geometriske dimensjoner, men et slikt omfangsrikt måleapparat vil ikke lenger kunne benyttes i forbindelse med forankringer. Endelig må den manglende temperaturbestandighet og tendensen til forsprøying under strenge driftsbetingelser tas i betraktning i forbindelse med alle gummielastiske materialer.

Fra DE-OS 2.037.060 er det kjent en innretning for måling av de forankringskrefter som opptas i forankringer i forspente jord- og fjellankere, hvor det mellom forankringsinnretningen og et motstykke, hvortil forankringskraften overføres direkte fra ankerhodet, er anordnet en kapselpresse som i stillstand ligger flatt og som står under påvirkning av et hydraulisk trykkmedium. En måleinnretning bestemmer således når motstykket begynner å bevege seg ved påvirkning av kapselpressen. Som motstykke er det anordnet en trykkplate som ved opp-pumping av en trykkpute løftes fra det faste underlag idet ankerhodet bringes med. En mikrobryter som er fast anordnet på ankerhodet og som virker mot en anslagsbolt fastslår denne bevegelse.

For å oppnå brukbare måleresultater fordres det en tilsvarende stor bevegelse hvilket igjen fører til en utvidelse av trykkputen - fremfor alt i dennes midtre område - slik at det kan opptre feil i måleresultatene. Herved vil det også fordres et relativt høyt trykk for deformering av puten. Den faktiske forspenningskraft i ankeret ved avløftingsbevegelsen vil også forfalskes når ankeret står skrått i ankerhullet og det opptrer heftfriksjon ved anleggsstedet. Ved eksentrisk avløfting som følge av ikke nøyaktig aksialt belastet anker trer mikrobryteren i funksjon

allerede når ankerhodet ikke er løftet av over hele belastningsflaten, hvorved bare en del av ankerkraften avleses. Mellom mikrobryteren og anslagsbolten kan det også trenge inn smuss som påvirker målenøyaktigheten, og denne påvirkes også av temperaturvariasjoner. Nok en ulempe ved denne utførelsesform er at ankeret bare kan avløftes under elastisk deformering, hvilket fører til tretthetssvekkelser.

Foreliggende oppfinnelse går ut på å fremskaffe en kraftmåler for forankringer i bygningskonstruksjoner, med alle de måletekniske fordeler som fås av et stempel-måleapparat, spesielt konstant verdi av referanseflaten og dermed nøyaktighet og reproduserbarhet av måleresultatene, og som på den annen side ikke har den ømfintlighet mot temperaturvariasjoner og posisjonsendringer som foreligger ved måleapparater som er i praktisk bruk.

I henhold til oppfinnelsen oppnås denne hensikt ved at skivene som i og for seg kjent har form av ringskiver som omslutter ankeret og at de elastiske områder er dannet ved at skivetykkelsen i minst en av ringskivene er redusert i umiddelbar nærhet av ytre og indre kant på den side som vender mot den annen ringskive.

Spennings- henhv. kraftendringer i forankringen fører til endringer i trykket i trykk-kammeret. Disse trykkendringer kan måles på vanlig måte ved hjelp av et manometer, eventuelt med grenseverdigrivere for et signalanlegg e.l., eller ved hjelp av en overtrykkventil som er bygget inn i trykkmåleledningen, og som er tilknyttet en pumpe. Den målte trykkendring er av følgende grunner direkte og reproduserbart proporsjonalt med kraftendringen: den tverrsnittsflate i trykk-kammeret som står tvers på kraftretningen er som følge av den bøyestive utformning av ringskivene kontant over hele måleområdet. De bøyestive ringskiver er, uttrykt med andre ord, på en måte hengselforbundet med hverandre ved hjelp av de bøyeelastiske områder som er oppnådd ved

tykkelsesreduksjonen av veggene ved indre og ytre omkretser, slik at det oppnås en tilsvarende trinematikk som ved et stempelmåleapparat, uten at ulempene ved dette med hensyn til avtetting forekommer da jo måleverdigiveren er fullstendig lukket.

De trykkputer som vanligvis brukes i fjellarbeid for spenningsmåling kunne nok i prinsippet også benyttes for det ovennevnte formål, men disse trykkputer har den ulempe at den tverrsnittsflate som til enhver tid er effektiv ikke er konstant. Det danner seg nemlig linseformede hulrom med eventuelt uregelmessige kantavgrensninger ved økning av trykket, slik at referanseplaten er usatt for ikke kontrollerbare variasjoner. Forøvrig kan slike trykkputer bare med vanskelighet gis den ringform som er nødvendig i forbindelse med forankringer, idet de nevnte flatevariasjoner da blir enda større.

I en foretrukket utførelsesform for oppfinnelsen er de bøyeelastiske områder dannet av ringspor ved den ytre og indre omkrets av hver ringskive, fra den side av vedkommende skive som vender mot den annen skive. De to skiver kan således fremstilles enkelt ved dreining slik at hele apparatet kan fremstilles med omkostninger som er langt lavere enn for vanlige tilgjengelige måleapparater.

I en ytterligere utførelsesform er det foreslått at det umiddelbart ved siden av hvert av de to ringspor og nærmere skiveomkretsen enn disse er anordnet et ytterligere ringspor som er tildannet fra den motsatte side av skiven, idet det mellom dette ytterligere ringspor og det tilstøtende ringspor er bare en tynn vegg eller et smalt flenssteg.

Dermed består det bøyeelastiske området av det svekkede parti av ringskivene, den tynne omkretsvegg som oppstår mellom de tildannede ringspor, og de likeledes tynne flenssteg, mens både ringskiven, over det største området av

denne, og også flensen er bøyestive. Dermed er det sikret at den ringflate som innesluttet mellom de indre og ytre flenser alltid forblir konstant. Ved hjelp av svekkingen, som tilsvarer et tynnvegget Z-profil, fremskaffes det et slags hengsel om hvilket den tykkveggede ringskive kan utføre et "stempelslag".

Selv om de ovennevnte konstruktive trekk ved ringskiven kan virkeliggjøres med bare en skive er det fordelaktig at begge ringskiver er identisk utformet. Dette medfører den fremstillingsmessige fordel at det for hvert apparat er bare to like deler, og at det ved forbindelsen av de to skiver med hverandre ikke oppstår noen uregelmessigheter. Av montasjetekniske årsaker er det en fordel at innbyggingsposisjonen for måleverdigiveren er likegyldig, slik at virkningen av giveren ikke påvirkes i negativ retning av feilaktig innbygging.

Den måleledning som fører til en måleverdianviser eller skriver er hensiktsmessig tilsluttet ringskivene parallelt med og sentralt i forhold til de ytre flenser.

Oppfinnelsen skal nærmere beskrives under henvisning til vedføyde tegning som viser en foretrukket, eksempelvis utførelsesform.

Fig. 1 er et aksialsnitt gjennom hodet på en forankring.

Fig. 2 - 4 viser skjematisk noen utførelsesformer for måleverdibearbeidelsen.

Fig. 1 viser hodet på en forankring 1 som kan være innsatt i f.eks. fjell, betong e.l. 2. Da oppfinnelsen er beregnet for forankringer av enhver konstruksjonsart og slike forankringer forøvrig er kjent skal de ikke beskrives nærmere her. Forankringen 1 forspennes ved hjelp av en mutter 3

som over en mellomleggskive 4, en måleverdigiver 5 og en underlagsskive 6 ligger mot det faste underlag 2. Måleverdigiveren 5 består av to skiver 7, 8 som omslutter forankringen 1 konsentrisk, hvor de to ringskiver 7 og 8 i det viste utførelseseksempel har samme utførelse. Ringskivene 7 og 8 er utformet som tykkveggede, bøyestive plater 9 og 10 og er anordnet med liten avstand fra hverandre, slik at det mellom dem dannes et trykk-kammer 11. Dette trykk-kammer 11, som således er avgrenset, på den ene side, av de to plater 9 og 10 er på den annen side avgrenset, ved indre og ytre omkrets av de to ringskiver av to likeledes bøyestive kantflenser 12, 13, henhv. 14, 15.

I umiddelbar nærhet av de ytre og indre omkretser på platene 9 og 10 er disse svekket ved inndreide ringspor 16, 17 henhv. 18, 19 slik at det oppstår bøyeelastiske områder 20, 21, henhv. 22, 23.

Disse bøyeelastiske områder er således dannet av det parti av platene hvor veggtykkelsen er redusert, og på den annen side av det tynne omkretsveggparti 24, 25, henhv. 26, 27 som blir tilbake ved dreining av ringsporene. Det bøyeelastiske området er i det viste utførelseseksempel utvidet ved hjelp av tynne flenssteg 28, 29, henhv. 30, 31 som er dannet ved inndreining av ringspor 32, 33, henhv. 34, 35, hvilke flenssteg går over i de tykkere flenser 12, 13 henhv. 14, 15. De to ringskiver kan være fremstilt ved enkel dreining og forbindelsen mellom de to ringskiver kan opprettes ved sveising, lodding e.l.

På et passende sted på måleverdi-giveren er det, f.eks. ved lodding, tilsluttet en måleledning 36. De to flenser 12 og 13 er på dette sted utstyrt med en liten tverrborring. Måleledningen 36 kan, som vist i fig. 2 og 3, føre til et fast installert manometer 37 eller 38, idet manometeret 38 er utstyrt med to grenseverdiger 39 og 40 som f.eks. anviser en maksimalverdi og minimalverdi, slik at et signalanlegg e.l. kan settes i virksomhet når forspenningskraften

i forankringen går over eller under en forut bestemt verdi.

I fig. 4 er det vist en utførelsesform hvor måleledningen 36 fører til en overtrykkventil 41 hvis trykk frembringes av en pumpe 42 og måles på vanlig måte.

PATENTKRAV

1. Kraftmåler for forankringer i bygningskonstruksjoner, omfattende en måleverdigiver (5) som er innsatt mellom et fast anslag og forankringsmutteren og som består av to tykke og bøyefaste skiver (7, 8) som er anordnet med innbyrdes liten avstand og som ved hjelp av elastiske områder er innbyrdes trykkfast forbundet langs kantene for dannelsen av et trykk-kammer som inneslutter en målevæske, k a r a k t e r i s e r t v e d at skivene (7, 8) som i og for seg kjent har form av ringskiver (7, 8) som omslutter ankeret (1) og at de elastiske områder (20, 21, 22, 23) er dannet ved at skivetykkelsen i minst en av ringskivene er redusert i umiddelbar nærhet av ytre og indre kant på den side som vender mot den annen ringskive.

2. Kraftmåler som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at de bøyeelastiske områder (20, 21, 22, 23) er dannet av et ringspor (16 og 18, henhv. 17 og 19) ved den ytre og indre omkrets av hver ringskive (7, 8), fra den side av vedkommende skive som vender mot den annen skive.

3. Kraftmåler som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det umiddelbart ved siden av hvert av de to ringspor (16, 18; 17, 19), og nærmere skiveomkretsen enn disse, er anordnet et ytterligere ringspor (32, 34; 33, 35) som er tildannet fra den motsatte side av skiven idet det mellom dette ytterligere ringspor og

det tilstøtende ringspor er bare en tynn vegg eller et smalt flenssteg (28, 30; 29, 31).

4. Kraftmåler som angitt i krav 1 - 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de to ringskiver
(7, 8) er likt utformet.

5. Kraftmåler som angitt i krav 1 - 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at de to ringskivene
(7, 8) er utformet ved dreining.

6. Kraftmåler som angitt i krav 1 - 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at en måleledning (36)
er tilsluttet ringskivene (7, 8) parallelt med og sentralt
i forhold til de ytre flenser (12, 13).

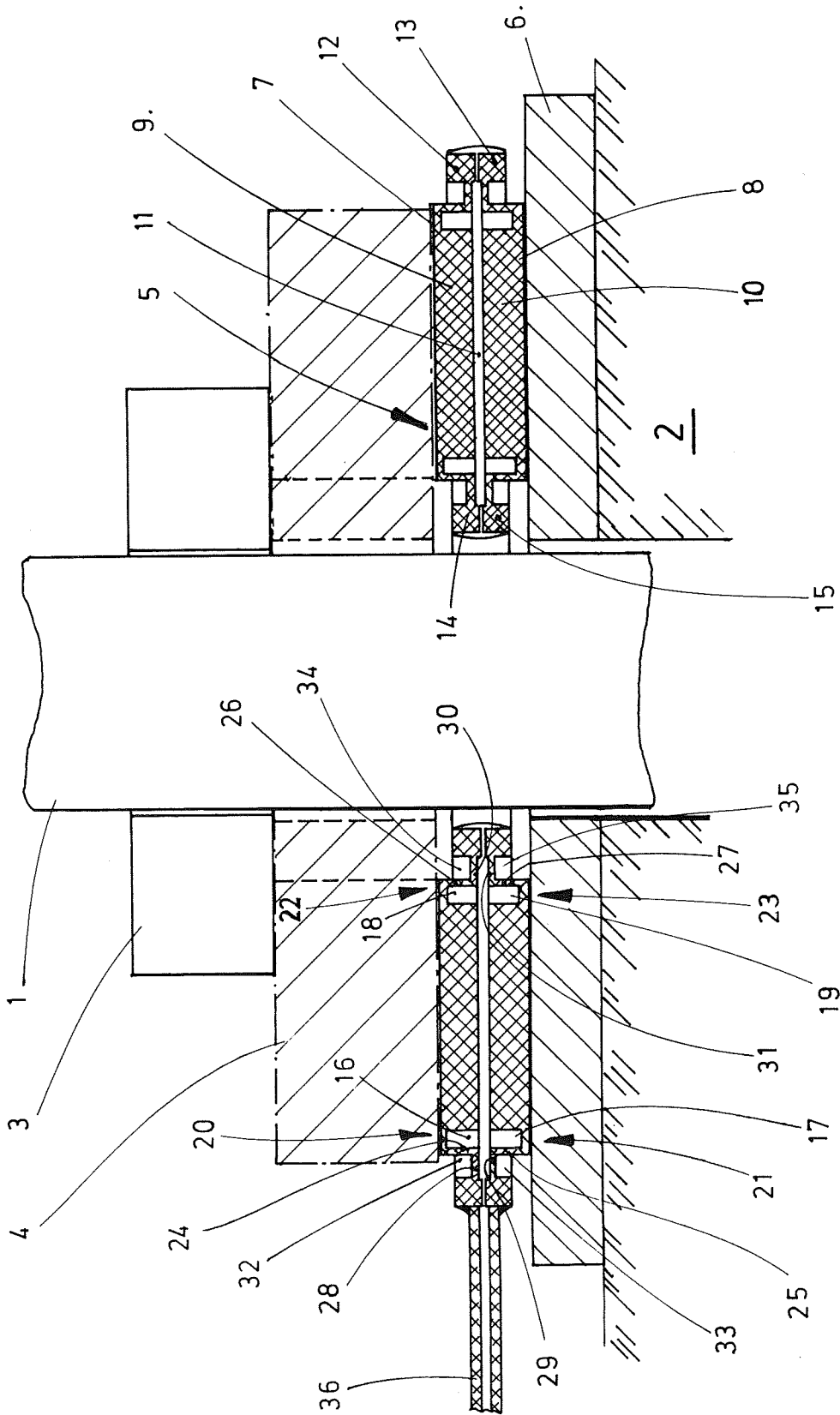


Fig. 1

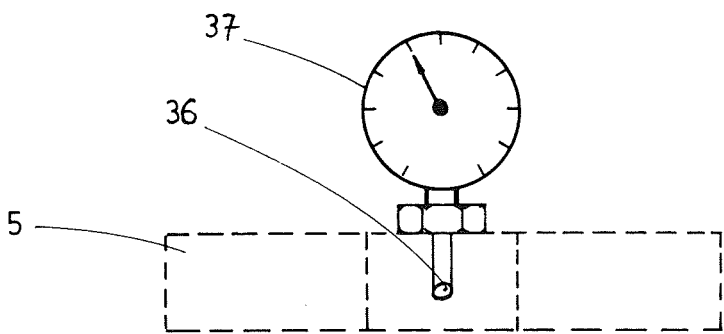


Fig. 2

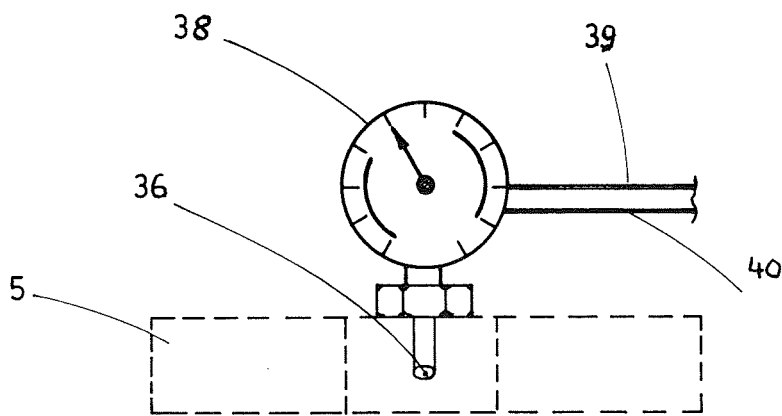


Fig. 3

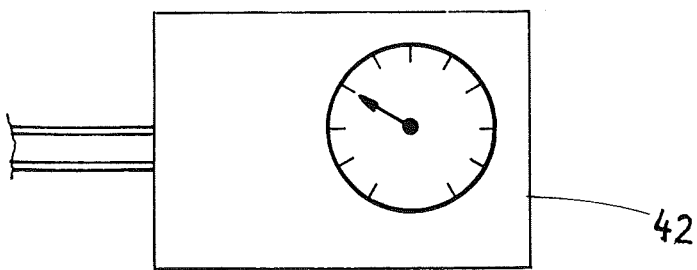
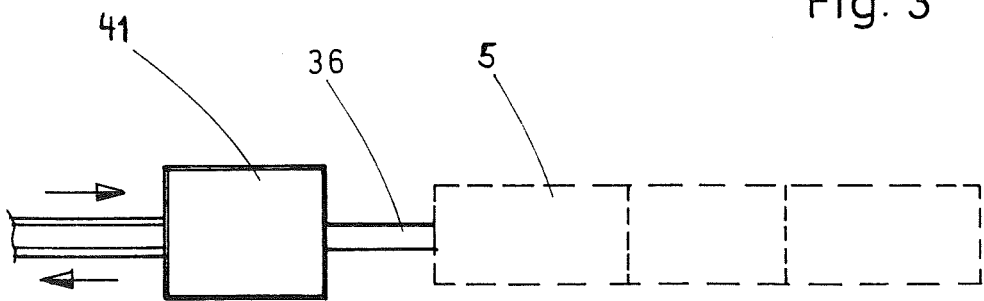


Fig. 4

Det vises til følgende bestemmelser i lov om patenter av 15. desember 1967 nr. 9, endret ved lov av 8. juni 1979 nr. 35:

Patentets gyldighetstid

§ 40

Et meddelt patent kan opprettholdes i inntil 20 år fra den dag patentsøknaden ble inngitt, jfr. dog overgangsbestemmelsene i lov av 8. juni 1979 nr. 35, III, pkt. 2a. Se også § 51.

Årsavgifter

§ 41

For opprettholdelse av patent skal det betales årsavgift for hvert år (patentår), regnet fra den dag patentsøknaden ble inngitt. Jfr. overgangsbestemmelsene i lov av 8. juni 1979 nr. 35, III, pkt. 2d, vedrørende årsavgifter for tilleggspatenter og for tilleggspatenter som er gått over til å være selvstendig patent.

§ 42

Årsavgift skal betales senest den første dag av det patentår den angår. Årsavgift for patentår som er begynt før patentet er meddelt eller innen to måneder deretter, forfaller dog først på den dag da to måneder er gått fra patentets meddelelse. Årsavgift kan ikke betales før patent er meddelt og heller ikke tidligere enn seks måneder før patentårets begynnelse.

Innehas patentet av oppfinneren, og søker han senest den dag da årsavgift første gang forfaller, om henstand med betaling av årsavgift, kan Styret innrømme ham henstand inntil tre år fra patentets meddelelse, når det finnes forbundet med betydelig vanskelighet for ham å betale årsavgift. Avslås søknaden om henstand, skal avgift som betales innen to måneder etter at melding om avslaget er sendt til patenthaveren, anses som betalt i rett tid.

Mot fastsatt forhøyelse kan årsavgift betales innen seks måneder etter patentårets begynnelse, eller når det gjelder patentår som er begynt innen patentet ble meddelt, etter sistnevnte tidspunkt. Årsavgift, hvis betaling det etter annet ledd er innrømmet henstand med, kan mot den nevnte forhøyelse betales innen seks måneder etter det tidspunkt som henstand er innrømmet til.

Patentets opphør m.m.

§ 51

Betales ikke årsavgift i overensstemmelse med §§ 41 og 42, bortfaller patentet fra og med inngangen av det patentår som avgift ikke er betalt for.

Se for øvrig §§ 72-75 vedrørende oppreisning ved oversittelse av frister.

Avgifter betales etter de satser som til enhver tid fastsettes ved Kgl. res.

Forskrifter av 26.3.71 om ekspedisjonstiden m.v. i Patentstyret bestemmer bl.a.:

Ekspedisjonstiden er kl. 10.00–14.00. På lørdager, søndager, helge- og høytidsdager, jul- og nyttårsaften, er det ingen ekspedisjonstid. Faller siste fristdag på en dag Styret ikke har ekspedisjonstid, utskytes fristen til første dag Styret har ekspedisjonstid.

Dokumenter som det er knyttet frist til, må alltid være innkommet til Styret i ekspedisjonstiden senest siste fristdag. Det samme gjelder avgifter som betales på Styrets kontor. For avgifter som sendes pr. post eller telegram, gjelder poststemplingsdag ved innenriks postanstalt, for post- og bankgiro datostempling i norsk postgirokontor, hhv. innenriks bank, alt for forsendelse til Styret.