



(45)

C Patentti myönnetty 10.02.1980

(51) Kv.ik./m.c.l. Patent G 08 B 17/10

SUOMI—FINLAND

(F1)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	3119/69
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	30.10.69
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	30.10.69
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	12.09.70
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.05.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	11.03.69

Japani-Japan(JP) 18458/69

(71) Hochiki Kabushiki Kaisha, 10-43, 2-chome, Kamiosaki, Shinagawa-Ku,
Tokyo-To, Japani-Japan(JP)

(72) Yukio Tomioka, Kanagawa-Ken, Japani-Japan(JP)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Ionisaatiotyyppinen savunhavaintsin - Rökdetektor av ionisationstyp

Keksintö kohdistuu ionisaatiotyyppisiin savunhavaintsimiin, joissa on yksi radioaktiivinen lähde ja kaksi ionisaatiokammiota, ja erityisesti ionisaatiotyyppiseen savunhavaintsimeen, jonka yksi radioaktiivinen lähde on sovitettu sisäiseen ionisaatiokammioon, ja välielektrodi, joka erottaa sisäisen ionisaatiokammion ulkoisesta ionisaatiokammioista, on varustettu läpimenevällä reiällä, jonka läpi radioaktiivisen lähteen lähettämät radioaktiiviset säteet kulkevat niiden intensiteetin olennaisesti pienenemättä.

Koje, jolla havaitaan savuhiukkaset käyttämällä hyväksi ionisaatiokammioita, on ennestään tunnettu. Tässä kojeessa on sisäinen ionisaatiokammio ja ulkoinen ionisaatiokammio, joissa molemmissa on säteilyn lähde. Ulkoinen ionisaatiokammio on rakenteeltaan sellainen, että ulkoinen kaasupääsee sen sisään, kun taas sisäinen ionisaatiokammio on rakenteeltaan sellainen, että ulkoisen kaasun on vaikeata päästä sen sisään.

Tällainen koje on selitetty esimerkiksi sveitsiläisessä patenttijulkaisussa 453 962 eli US-patenttijulkaisussa 3 078 450. Näiden patenttien mukaiset kojeet ovat kuitenkin vielä epäedulliset sikäli,

että ne ovat epätaloudellisia, koska kummassakin niiden ionisaatiokammiossa on erillinen radioaktiivinen lähde. Lisäksi, koska kojeissa käytetään radioaktiivista ainetta, käytettävän radioaktiivisen aineen määrää olisi turvallisuuden kannalta pienennettävä niin paljon kuin mahdollista siinäkin tapauksessa, että koje on rakenteeltaan sellainen, että se ei välittömästi vahingoita ihmiskehoa.

Lisäksi sveitsiläisessä patenttijulkaisussa 397 472 ja US-patenttijulkaisussa 3 271 756 on selitetty savunhavaitsin, jossa käytetään yhtä radioaktiivista lähdettä kahta ionisaatiokammiota varten. Tässä tavanomaisessa savunhavaitsimessa on kaksi metallista ionisaatiokammiota pinottuna päällekkäin, ja radioaktiivinen lähde on sovitettu sillä tavoin, että se on näiden kahden ionisaatiokammion päällä. Näin ollen savunhavaitsimen koko tulee väistämättömästi suureksi, ja radioaktiivisen lähteen koon on oltava tarpeeksi iso sovitettavaksi näiden kahden ionisaatiokammion päälle. Tämä ei turvallisuuden kannalta ole toivottavaa.

Jos radioaktiivinen lähde on asennettu mainittujen kahden ionisaatiokammion, nimittäin ulkoisen ja sisäisen ionisaatiokammion päälle tällä tavoin, ainoastaan se osa radioaktiivisesta lähteestä, joka on paljaana ulkoiseen ionisaatiokammioon, on alttiina tomun, savun tms. saastutukselle, koska ulkoinen ionisaatiokammio on paljaana ilmakehään yleensä. Tämän johdosta savunhavaitsimen toiminnot tulevat epästabilleiksi, koska ulkoinen ja sisäinen ionisaatiokammio ovat epätasapainossa ionisaation puolesta.

Niin kuin alalla ennestään tunnettua on, radioaktiivisen lähteen säteilemistä radioaktiivisista säteistä alfa-säteet ovat niin heikot tunkeutumiskyvyltään, että niiden kulku voidaan helposti estää yhdellä sanomalehtipaperiarkilla, vaikka alfa-säteet ovat erittäin tehokkaita ionisaatiossa. Näin ollen radioaktiivinen lähde olisi suojattava tomun ynnä muun aiheuttamalta saastumiselta, jota ilman virtaus voi siihen tuoda; muuten savunhavaitsimen toimintakyky huomattavasti huononee.

Niinpä esillä olevan keksinnön eräänä tarkoituksena on eliminoida kaikki edellä mainitut, tavanomaiseen savunhavaitsemiseen liittyvät vaikeudet.

Keksinnön tämä ynnä muut tarkoitukset on saavutettusamalla aikaan savunhavaintsin, joka käsittää sisäisen elektrodin, välielektrodin, jossa on ainakin yksi läpimenevä reikä, ulkoisen elektrodin, jossa on reikiä, joiden läpi savu tulee sisään, ja yksi radioaktiivinen lähde, jolloin sisäinen ja välielektrodi muodostavat sisäisen ionisaatiokammion, kun taas välielektrodi ja ulkoelektrodi muodostavat ulkoisen ionisaatiokammion, ionisaation suorittamiseksi sisäisessä ja ulkoisessa ionisaatiokammiossa mainitulla ainoalla radioaktiivisella lähteellä, jossa savunhavaintsimessa keksinnön mukaan ulkoinen-, väli- ja sisäelektrodi ovat kiinteästi eristävän kannatuselimien kannattamina, sisäinen ionisaatiokammio on muodostettu ympäröimällä sisäinen elektrodi välielektrodilla ja kannatuselimellä, ulkoinen ionisaatiokammio on muodostettu ympäröimällä sisäinen ionisaatiokammio ulkoisella elektrodilla ja kannatuselimellä, ja ainoa radioaktiivinen lähde on sijoitettu sisäiselle elektrodille sisäisessä ionisaatiokammiossa, ja välielektrodissa on pieni reikä välittömästi radioaktiivisen lähteen alapuolella, jota myöten tarpeellinen määrä radioaktiivisen lähteen yhteen suuntaan säteilemiä radioaktiivisia säteitä kohdistuu suoraan sisäiseen ionisaatiokammioon ja ulkoiseen ionisaatiokammioon välielektrodissa olevan pienen reiän läpi.

Tämän keksinnön mukaan sisäistä ja ulkoista ionisaatiokammiota varten on olemassa vain yksi radioaktiivinen lähde, ja se on sijoitettu sisäiseen ionisaatiokammioon, johon ilman virtaus ei vaikuta. Näin ollen radioaktiivisen lähteen pinta on suojattuna tomun tai sentapaisen aiheuttamalta saastumiselta, jota ilman virtaus voi aiheuttaa. Näin ollen keksinnön mukainen savunhavaintsin on suojattu tällaisen tomun pahalta vaikutukselta sen ionisaatioon.

Edelleen, keksinnön mukaisessa savunhavaintsimessa radioaktiivinen lähde on sijoitettu sisemmälle elektrodille, ja radioaktiivisen lähteen säteilemät radioaktiiviset säteet kohdistuvat yhdessä suunnassa sekä sisäiseen että ulkoiseen ionisaatiokammioon. Näin ollen on tarpeetonta varata käyttöön radioaktiivista lähdetä, joka on niin iso, että se sijaitsee kahdessa ionisaatiokammiossa, mikä myötävaikuttaa turvallisuuteen.

Edelleen keksinnön mukaan sisäinen ionisaatiokammio on muodostettu ympäröimällä sisäinen elektrodi välielektrodilla ja kannatuselimellä, kun taas ulkoinen ionisaatiokammio on muodostettu ympäröimällä si-

säinen ionisaatiokammio kannatuselimellä ja ulkoisella elektrodilla, ja radioaktiivinen lähde on kooltaan varsin pieni. Näin ollen käy päinsä saada aikaan pieni ja yksinkertainen savunhavaintsin.

Oheisten piirustusten kuvio 1 on leikkauskuvanto tämän keksinnön eräästä sovellutusmuodosta,

kuvio 2 on diagramma, joka esittää laitteen ulostulojännitteen muutoksen ΔE riippuvuutta ympäristön lämpötilasta,

kuviot 3 ja 4 ovat kaaviollisia sivukuvantoja osittain leikattuina, muista keksinnön sovellutusmuodoista, ja

kuvio 5 on tasokuvanto, joka esittää osaa eräästä kuvion 4 mukaisen sovellutusmuodon muunnoksesta.

Keksinnön mukaisen savunhavaintsinen piirustuksen kuviossa 1 esitetty esimerkki käsittää: ulkoisen elektrodin 1, joka on tehty esimerkiksi metallilankaverkosta; eristävän kannatuselimen 4; väli-elektrodin 2, joka on kannatettuna elimen 4 ulkonevalla seinällä 4a; sisäisen elektrodin 3 kiinnitettynä elimeen 4 kannatuslaitteen 5 läpi; ja radioaktiivisen lähteen 3a sisäisen elektrodin 3 keskellä. Ulkoinen ja välielektrodi 1 ja 2 muodostavat ulkoisen ionisaatiokammion 1a, ja väli- ja sisäelektrodi 2 ja 3 muodostavat sisäisen ionisaatiokammion 2a.

Ulkoisena elektrodina 1 toimivan metallilankaverkon silmäkoko on sellainen, että se riittää päästämään savun kulkemaan läpi ulkoiseen ionisaatiokammioon 1a. Täten, kun savua kehittyy tulesta, se pääsee helposti ulkoiseen ionisaatiokammioon 1a ulkoisen elektrodin 1 silmien läpi.

Välielektrodin 2 keskellä on pieni reikä A, niin että sisäisessä ionisaatiokammiossa 2a olevan radioaktiivisen lähteen 3a lähettämät radioaktiiviset säteet kulkevat tämän pienen reiän läpi ionisoidakseen riittävästi ulkoisessa ionisaatiokammiossa 1a olevat kaasuhiukkaset. Kuviossa on esitetty vain yksi pieni reikä A; tämä ei kuitenkaan ole keksintö rajoittavaa, ao. välielektrodissa 2 voi olla useita pieniä reikiä A. Lisäksi tämä pieni reikä tai reiät A voivat olla minkä muotoiset tahansa. So. kaikki mikä on tarpeen pienen reiän A osalta on se, että se päästää radioaktiiviset säteet ulkoisen ionisaatiokammion 1a sisään siten riittävästi ionisoidakseen siinä olevan kaasun pienentämättä radioaktiivisten säteiden intensiteettiä. Näin ollen

tämän pienen reiän on oltava läpimenevä reikä.

Kannatuselin 4 on mieluummin tehty jostakin synteettisestä hartsista, jonka sähkönvastus on suuri. Niin kuin jo on selitetty, rengasmainen ulkoneva seinä 4a ulkonee kannatuselimestä 4, ja välielektrodi 2 on sovitettu tälle ulkonevalle seinälle 4a, niin että se muodostaa sisäisen ionisaatiokammion la. Tämän ansiosta keksinnön mukainen savunhavaintikoje voidaan tehdä kooltaan pieneksi. Lisäksi ulkoneva seinä 4a helpottaa välielektrodin 2 sovittamista havaitsimeen.

Sisäelektrodi 3 on kannatettuna liikkuvana kannatuselimeen 4 nähden, so. sitä voidaan siirtää ylöspäin ja alaspäin kannatuslaitteella 5, joka voi olla ruuvi, savunhavaitsimen herkkyyden asettelemiseksi muuttamalla sisäisestä säteilykammioista 2a ulkoiseen säteilykammioon la säteilevien radioaktiivisten säteiden intensiteettiä ja muuttamalla välielektrodin 2 ja sisäelektrodin 3 välimatkaa. Savunhavaitsimen herkkyyttä voidaan muuttaa sähköisestikin; piirustuksessa esitetyssä sovellutusmuodossa sitä kuitenkin asetellaan muuttamalla yhtä aikaa ulkoisen ionisaatiokammion la sisään tulevien radioaktiivisten säteiden intensiteettiä ja elektrodien välimatkaa.

Tämän sovellutusmuodon toiminta selitetään seuraavassa. Havaitsin on muotoiltu niin, että kun havaitsinta ympäröivä ilmakehä on normaalitilassaan, ulkoisen ja sisäisen ionisaatiokammion la ja vastavasti 2a välisen keskipisteen m potentiaali, nimittäin välielektrodin 2 potentiaali ei aktivoi kenttävaikutustransistoria (esittämättä).

Kun savuhiukkasia kehittyy tulesta ja menee ulkoisen ionisaatiokammion sisään ulkoisen elektrodin 1 silmien läpi, niin koska savuhiukkaset ovat useita tuhansia kertoja niin suuret kuin säteilyn ionisoimat ilmahiukkaset, ionit eli elektrodit absorboituvat savuhiukkasille eli nämä savuhiukkaset absorboivat energiaa radioaktiivisista säteistä häiriten ionisaatiota. Tämän seurauksena ulkoisen ionisaatiokammion la läpi kulkeva ionivirta pienenee, siten huomattavasti muuttaen keskipisteen m potentiaalia, ja vihdoinkin tämä potentiaalimuutos vähitellen aktivoi kenttävaikutustransistorin.

Ionisaatiokammion la tehonlähteen polariteetista riippuu suureneeko vai pieneneekö keskipisteen m potentiaali savun vaikutuksesta. So. kumpaa tahansa menetelmää, eli keskipisteen m potentiaalimuutoksen

tamista tai pienentämistä, voidaan käyttää valinnaisesti riippuen ulkoisen ionisaatiokammion tehonlähteen polariteetista. Samalla tavoin kenttävaikutustransistoriksi valitaan joko p-tyyppinen tai n-tyyppinen liitostransistori riippuen edellä mainituista menetelmistä.

Mieluimmin pienen reiän A tehtävänä on häiritä savuhiukkasten tunkeutumista sisäisen ionisaatiokammion 2a sisään, mutta helpottaa radioaktiivisten säteiden pääsyä ulkoisen ionisaatiokammion la sisään.

Sähköjännitteen E_0 vaihtelu ΔE_0 on esitetty kuviossa 2 funktiona ympäristön lämpötilassa. Tämän keksinnön tekijä on varmistanut tämän asian kokeellisesti. Edellä mainittu jännitteen vaihtelu ΔE_0 voidaan kompensoida kuviossa 3 esitetyn sovellutusmuodon mukaisesti, jossa samat viitenumerot kuin kuviossa 1 tarkoittavat samoja osia. Kuvion 3 mukaisessa sovellutusmuodossa välielektrodi kuitenkin on tehty sellaisesta aineesta, esim. jostakin bimetallista, jonka tila vaihtelee lämpötilan vaihtelujen mukaan, ja sisäelektrodi 3 on varustettu siihen kiinnitetyllä radioaktiivisella aineella eikä ole itse valmistettu tällaisesta aineesta.

Jos välielektrodin 2 lämpötilaherkkyys kuvion 3 mukaisessa sovellutusmuodossa valitaan niin, että välielektrodin 2 ja sisäelektrodin 3 keskinäinen etäisyys tulee automaattisesti asetelluksi niin, että lämpötilan vaihtelu tulee kompensoiduksi, voidaan aina saavuttaa vakio savun havaitsemisherkkyys riippumatta ympäristön lämpötilasta. Kun välielektrodi tässä tapauksessa liikkuu niin, että välielektrodin ja sisäelektrodin keskinäinen etäisyys pienenee, saadaan alhaisen lämpötilan kompensointi. Kun sen sijaan välielektrodi liikkuu niin, että mainittu keskinäinen etäisyys suurenee, saadaan korkean lämpötilan kompensointi.

Jotta kuviossa 3 esitetty havaitsin saataisiin toimimaan kun ympäristön lämpötila on noussut johonkin tiettyyn arvoon, esim. 70°C , välielektrodi on rakennettu sellaiseksi, että mainittu elektrodi 2 siirtyy tarpeellisen etäisyyden päähän sisäelektrodista 3 äkillisesti, niin että jännite E_0 nousee riittävästi saattaakseen piirustuksesta pois jätetyn savun havaitsemiskojeen toimintaan.

Kuvio 4 esittää erästä muunnosta kuvion 3 mukaisesta sovellutusmuodosta. Kuvion 4 mukaisessa sovellutusmuodossa sisäelektrodi 3 kannattaa sen kannatuselimestä 5 lämpötilalle herkkä elin 9 niin, että se voi liikkua ylös- ja alaspäin, mainittu kannatuselin 5 kun pistää eristävään tukielimeen 4 kiinnitetyn eristävän elimen 8 läpi. Elin 9 on tehty esim. jostakin bimetallista ja on rakenteeltaan sellainen, että se kompensoi ympäristön lämpötilan vaihtelun vaikutuksen. Kuvion 4 mukainen sovellutusmuoto voi olla varustettu asetteluruuvilla, jota kuviossa ei ole esitetty, mutta jolla voidaan asetella elimen 9 herkkyyttä, tai kannatuselimen 5 päätypintaa 5a ja kosketinta 10, joka on mainittua päätypintaa 5a vastapäätä sangan 10a kannattamana, voidaan käyttää hälyttämään määrätyssä hälytyslämpötilassa esim. 70°C , kytkemällä mainittu päätypinta 5a ja kosketin 10 kuviossa näkymättömän savunhavaitsemiskojeen hälytyslaitteen virtapiiriin.

Kuvion 1 esittämää sovellutusmuotoa voidaan muuntaa niin, että havaitsin toimii määrätyssä lämpötilassa. Tätä tarkoitusta varten havaitsin varustetaan lisäksi esim. kuviossa 5 esitetyllä mekanismilla, joka koostuu bimetalliliuskasta 11, joka on kiinnitetty toisesta päästään välielektrodiin 3 kiinnitystapilla 11a ja toisesta päästään varustettu kilpilevyllä 13. Jos bimetalliliuska on rakenteeltaan sellainen, että kun lämpötila saavuttaa ennalta määrätyn tietyn arvon, mainittu bimetalliliuska 11 kääntyy nuolen suuntaan sulkien välielektrodissa 3 olevan reiän, radioaktiivisten säteiden tunkeutuminen ulkoiseen ionisoitumiskammioon päättyy, jolloin mainitun kammion läpi virtaava ionivirta lakkaa ja jännite E_0 , joka näkyy kuviossa 1, suurenee äkillisesti mainitussa ennaltamäärätyssä lämpötilassa pannen kuviossa näkymättömän sähköisen säätöventtiilin toimintaan.

Patenttivaatimukset

1. Ionisaatiotyyppinen savunhavaintsin, johon kuuluu sisäinen elektrodi, välielektrodi, jossa on ainakin yksi läpimenevä reikä, ulkoinen elektrodi, jossa on aukkoja, joiden läpi savu tulee sisään, ja yksi radioaktiivinen lähde, jotka sisäinen ja välielektrodi muodostavat sisäisen ionisaatiokammion, ja mainittu välielektrodi ja ulkoinen elektrodi muodostavat ulkoisen ionisaatiokammion, ionisaation suorittamiseksi mainituissa sisäisessä ja ulkoisessa ionisaatiokammioissa mainitulla yhdellä radioaktiivisella lähteellä, t u n n e t t u siitä, että mainitut ulkoinen-, väli- ja sisäinen elektrodi (1, 2 ja 3) ovat eristävän kannatuselimien (4) kiinteästi kannattamia, joka sisäinen ionisaatiokammio (2a) on muodostettu ympäröimällä mainittu sisäinen elektrodi (3) mainitulla välielektrodilla (2) ja mainitulla kannatuselimellä (4), ja joka ulkoinen ionisaatiokammio (1a) on muodostettu ympäröimällä mainittu sisäinen ionisaatiokammio (2a) mainitulla ulkoisella elektrodilla (1) ja mainitulla kannatuselimellä (4), ja joka radioaktiivinen lähde (3a) on sijoitettu mainitulle sisäiselle elektrodille (3) mainituissa sisäisessä ionisaatiokammiossa (2a), ja mainituissa välielektrodissa (2) on pieni reikä (A) suoraan mainitun radioaktiivisen lähteen (3a) alapuolella, niin että tarpeellinen määrä radioaktiivisia säteitä, säteilytettyinä yhteen suuntaan mainitulla radioaktiivisella lähteellä, kohdistuu suoraan mainittuun sisäiseen ionisaatiokammioon (2a) ja mainittuun ulkoiseen ionisaatiokammioon (1a) mainituissa välielektrodissa (2) olevan pienen reiän (A) läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen savunhavaintsin, t u n n e t t u siitä, että sisä-, ulko- ja välielektrodien keskinäinen asema on sovitettu aseteltavaksi ympäristön lämpötilan mukaan.

Patentkrav

1. Rökdetektor av jonisationstyp bestående av en inre elektrod, en mellanelektrod med åtminstone ett hål, som går igenom densamma, en yttre elektrod försedd med hål genom vilka röken tränger in och en radioaktiv källa, vilken inre och mellanelektrod bildar en inre jonisationskammare, och nämnda mellanelektrod och yttre elektrod bildar en yttre jonisationskammare, för utföring av jonisation i nämnda inre och yttre jonisationskammare med hjälp av nämnda radioaktiva källa, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda

yttre, mellan- och inre elektrod (1, 2, 3) fast uppbäres av ett isolerande stödorgan (4), vilken inre jonisationskammare (2a) bildats genom att omringa nämnda inre elektrod (3) med nämnda mellanelektrod (2) och nämnda stödorgan (4), och vilken yttre jonisationskammare (1a) bildats genom att omringa nämnda inre jonisationskammare (2a) med nämnda yttre elektrod (1) och nämnda stödorgan (4), och vilken radioaktiv källa (3a) placerats på nämnda inre elektrod (3) i nämnda inre jonisationskammare (2a), och nämnda mellanelektrod (2) är försedd med ett litet hål (A) direkt under nämnda radioaktiva källa (3a), sålunda att en behövlig mängd radioaktiva strålar, utstrålade i en enda riktning med nämnda radioaktiva källa, riktas direkt till nämnda inre jonisationskammare (2a) och i nämnda yttre jonisationskammare (1a) genom det lilla hålet (A) i nämnda mellanelektrod (2).

2. Rökdetektor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att inre, yttre och mellanelektrodernas inbördes lägen anordnats att kunna ställas efter omgivningens temperatur.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Sveitsi-Schweiz(CH) 397 472 (74 a 33), 453 962 (74 a 33). USA(US) 3 078 450 (340-237), 3 271 756 (340-237).

Fig. 1

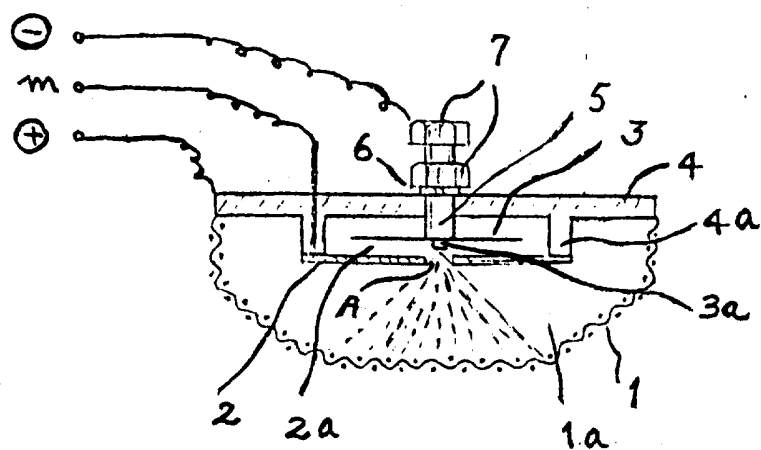


FIG. 2

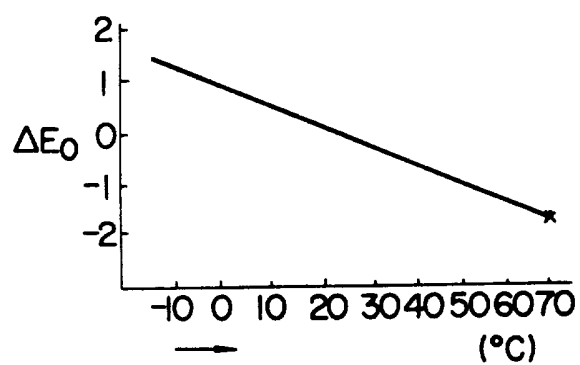


FIG. 3

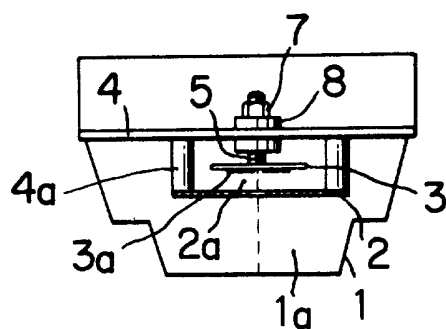


FIG. 4

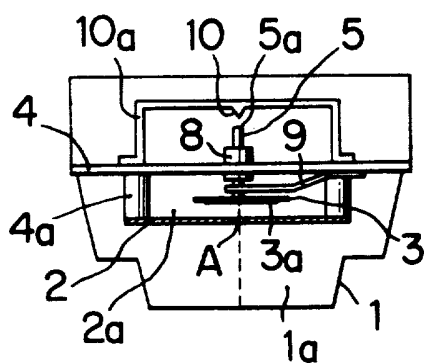


FIG. 5

