



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 132564**

(51) Int. Cl.<sup>2</sup> G 08 B 17/00

(21) Patentsøknad nr. 3132/73

(22) Inngitt 06.08.73

(23) Løpedag 06.08.73

(41) Alment tilgjengelig fra 12.02.74

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 18.08.75

(30) Prioritet begjært 11.08.72, 14.11.72, Storbritannia, nr. 37633/72,  
52587/72

(54) Oppfinnelsens benevnelse Brann-deteksjonsapparat.

(71)(73) Søker/Patenthaver CHUBB FIRE SECURITY LIMITED,  
Pyrene House, Sunbury-on-Thames,  
Middlesex, England.

(72) Oppfinner PEBERDY, William Thomas, Thatcham, Berkshire,  
MacDONALD, Eric, Shepperton, Middlesex,  
England.

(74) Fullmektig Siv.ing. Rolf Larsen, Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner US patent nr. 3534351

Brannalarm-apparater som benytter optiske detektorer har vanligvis vært avhengig av røykdeteksjon. I en første type faller lyset fra en stråle direkte på en lysdetektor, og lyset som faller inn på detektoren, vil reduseres ved tilstedeværelsen av røyk; og i en andre type hindrer en barriere den direkte overføring av lys fra strålingskilden til detektoren, men i nærvær av røyk vil lyset nå frem til detektoren langs indirekte veier etter avbøyning og/eller refleksjon som skyldes røykpartiklene. Den sistnevnte form for detektor har vanligvis vært foretrukket.

Detektorer hvor den lysfølsomme innretning belyses direkte av en lysstråle kan ha lyskilden og den lysfølsomme innretning innesluttet i en detektorcelle, eller kan være slik at

132564

2

den lysfølsomme innretning også blir utsatt for omgivende lys. En vanskelighet ved en detektor som utsettes for lys fra omgivelsene, er at signalet som den frembringer på grunn av lyset fra omgivelsene kan være av en slik amplitude at det blir vanskelig å observere forandringer i lyset fra kilden. I et forslag ble en laser brukt for å tilveiebringe en smal lysstråle, og denne strålen ble avbøyd av den opphetede luft og andre varme gasser i nærvær av en brann, og i noen tilfeller beveget bort fra den lysfølsomme innretning. Mens dette forårsaker et skarpt stråleavbrudd i nærvær av en brann, kan likevel en innvirkning fra lyset i den omgivende luft merkes, og der er videre den ulempe at innstillingen av laserstrålen er svært kritisk, og stabiliteten som kreves for monteringen av laseren kan være større enn den som kan oppnås i noen bygninger, hvor normal bevegelse av en vegg kan forårsake at den smale laserstråle flytter seg bort fra målet. Selv om det er mulig å detektere slik bevegelse, og å gjenopprette stråleposisjonen ved hjelp av en servo-mekanisme, er denne løsning kostbar.

Nærmere bestemt angår således denne oppfinnelse et apparat for branndetektering omfattende en strålingskilde, en strålingsmottagende anordning plassert for å motta stråling som har passert gjennom et mellomliggende gassmedium fra kilden, og innbefatter en innretning som er følsom for den mottatte stråling for å frembringe et tilsvarende elektrisk signal, en anordning som bevirker at strålingen utsendes i pulсреkker, en frekvensselektiv krets som fra utgangen av den strålingsfølsomme innretning utvelger et pulssignal som er resultatet av de mottatte strålingspulser, og en alarmkrets som er påvirkbar av pulssignalet. Det nye og særegne ved apparatet ifølge oppfinnelsen består i første rekke i at den pulsede strålingsbunt overlapper den strålingsmottagende anordning rundt hele omkretsen av denne og at alarmkretsen er påvirkbar av amplitudefluktuasjoner i det utvalgte pulssignal ved frekvenser som angir virkningen av varmen fra en brann på det mellomliggende gassmedium.

For å detektere tilstedeværelsen av varme gasser utnytter et slikt detektorsystem ikke forandringen i posisjon av den innfallende stråle som et hele relativt til detektoroverflaten, fordi den brede strålen alltid vil dekke hele detektor-

overflaten, men bygger på fluktuasjonen av intensiteten innenfor stråletverrsnittet, som gir en fluktuasjon med tiden i den stråling som mottas på detektoroverflaten.

Anvendelsen av en pulsstyrt strålingskilde i kombinasjon med en frekvensfølsom krets i mottageren tillater at det meste av "støy"-signalene, det vil si signaler som skyldes stråling fra omgivelsene, blir filtrert fra utgangen til mottageren. Vanligvis vil modulasjonen av strålen som skyldes oppvarmingen av den mellomliggende luft av en brann, ha en frekvens mellom 1 Hz og 150 Hz, idet den sterkeste modulasjonen ligger i området 2 Hz til 25 Hz.

I vår foretrukne alarmkrets anvender vi en halvlederlyskilde, f.eks. en infrarød lyskilde av typen gallium-arsenid, og vi pulsstyrer denne infrarøde kilde med en frekvens på 1000 Hz, idet hver puls varer i omkring 2 mikrosekunder. Dette tillater at signalene som skyldes lys fra omgivelsene kan filtreres ut sammen med pulsstyrte signaler som skyldes hovedbelysningen som er på en frekvens mindre enn 1000 Hz; i tillegg er det lettere å forsterke et signal på 1000 Hz enn et likestrømssignal. Dette tillater deteksjonen av et svært svakt signal og dette muliggjør derfor anvendelsen av en bred stråle. Utsendelsen av pulsene har videre den fordel at gallium-arsenidkilden kan pulsstyres med en svært høy effekt fordi den er innkoblet for bare svært korte tidsrom.

Fordi det i apparater som omfattes av foreliggende oppfinnelse vil være en overlapping av den strålingsmottagende anordning rundt det hele av dens omkrets, vil små variasjoner i retningen til strålen på grunn av bevegelser i vegger, f.eks. bare flytte en annen del av strålen til den detektormottagende overflate. Den totale strålingsmengde som detektoren mottar, er i hovedsaken uavhengig av slike bevegelser.

Det er fordelaktig å anvende en siliconfoto-transistor som detektor. I vår foretrukne form gir vi foto-transistoren en konstant forspenning ved å belyse den med en ekstra lyskilde som har et i det vesentlige konstant nivå, men en elektrisk forspenning kan alternativt tilføres basen på foto-transistoren. Som det vil bli forklart har forspenningen den effekt at den skifter arbeidspunktet til foto-transistoren langs dens karakter-

istiske kurve, til et punkt i hvilket en ytterligere øking av kollektorstrømmen, på grunn av variasjoner i den omgivende belysning, ikke har noen vesentlig effekt på forsterkningen til transistoren.

Om ønskes kan utgangssignalet fra den strålingsfølsomme innretning, eller fra en ytterligere strålingsfølsom innretning som mottar den samme pulsformede stråle fra emitteren, anvendes til å indikere såvel dekkeevnen og brytningen til strålen på grunn av røyk og passasje gjennom varme gasser. Dette muliggjør at apparatet kan gi en rask respons både til branner hvor der er betydelig varme, men lite røyk, og også til branner av det slag hvor røyk utvikles før varmen blir tilstrekkelig til å modulere det pulsformede signal.

For at oppfinnelsen skal kunne forståes bedre vil et utførelseseksempel av oppfinnelsen bli beskrevet under henvisning til de medfølgende tegninger, som viser:

Fig. 1 er et blokkdiagram av utførelseseksemplet, og fig. 2 er et kretsdiagram av H.F.-forsterkertrinnet til mottageren.

I fig. 1 er strålingskilden 10 en gallium-arsenid-diode som sender ut lys i den infrarøde del av spekteret. Foran dioden 10 er det plassert en formstøpt bikonveks linse. Det optiske utgangssignal er en divergerende stråle som har en bredde på omkring 30 cm i en avstand på omkring 30 m.

Dioden pulsstyres ved hjelp av en multivibrator 12 som operer ved en frekvens på omkring 1000 Hz, og driver en monostabil pulskrets 14, som leverer pulser med en pulsbredde på ca. 2 mikrosekunder. Disse pulsene kobles direkte til en lavimpedans bryterkrets 16 som kontrollerer effekttilførselen til foto-dioden 10.

Ved mottageren har en bikonveks linse 18 en foto-transistor 20 montert bak seg. Effekten av dagslys, kunstig lys, varme, og annen infrarød stråling fra omgivelsene er representert i utgangssignalet til foto-transistoren 20 med et likestrøms-signal hvis nivå vil variere med omgivelsenes bestråling. Forsterkningen i en transistor varierer med kollektorstrømmen opp til et bestemt nivå på strømmen og er deretter i det vesentlige konstant. Derfor vil, såfremt strømmen ligger under dette nivå,

kretsens forsterkning for det aktuelle vekselstrøm-signal variere med nivået på strålingen fra omgivelsene. I foreliggende mot-tager er effekten av infrarød stråling fra omgivelsene redusert til en ubetydelig del av den totale stabile belysning av transistoren, ved å oversvømme transistoren 20 med lys av konstant intensitet ved hjelp av en foto-diode 22; dette tilveiebringer en forspenning tilstrekkelig til å bringe transistoren til å operere i det området hvor forsterkningen er konstant og tillater at et sterkt A.C. signal kan utledes til tross for variasjonene i strålingen fra omgivelsene.

Utgangssignalet fra foto-transistoren tilføres et HF forsterkertrinn (se også fig. 2) som inkluderer transistorene TR1 og TR2 og en transistor TR3 i en emitter-følger-kobling. Motstanden R7 og kapasitetene C5 og C4 utgjør en vekselstrømtilbakekoblingsvei mellom transistorene TR1 og TR2, kapasiteten C4 de-kobler emittermotstanden til transistor TR1 ved høye frekvenser. Kapasiteten C7 dekokler emitteren til transistor TR2. Det er også en likestrømtilbakekoblingsvei som består av motstandene R8 og R5 og dekoklet av en kapasitet C6. Tidskonstantene til kretsene som er sammenkoblet med transistorene TR1 og TR2 er valgt slik at denne kretsen blir følsom for frekvenser i området 100 til 330 kHz, i.e., til frekvenser som er meget høyere enn de 1000 Hz til foto-diodens 10 pulsfrekvens. Denne høyere frekvensfølsomhet er basert på stigetiden til pulsene fra dioden 10 og på respons-stigetiden til foto-transistoren 20. Dette muliggjør en bedre undertrykning av flimring fra elektrisk belysning, enn hva som kunne forventes av en krets som er følsom for 1000 Hz pulsfrekvensen.

De resterende trinn er av konvensjonell utførelse. Utgangssignalet fra HF forsterkeren 24 tilføres en bølgeformingskrets 26 som strekker ut signalene og overfører dem til en integrasjonskrets 28 i den varmedetekterende kanal og til en integrasjonskrets 38, som er felles for den røykdetekterende kanal og feilmeldingskanalen. I den varmedetekterende kanal mottas signalet fra integrasjonskretsen av en AF-forsterker 30, som er frekvensselektiv slik at den slipper gjennom signaler med frekvenser som kommer fra en brannoppvarmet luft i strålens vei. Signaler fra AF-forsterkeren tilføres en likeretterkrets 32 og deretter en

tidsforsinkelseskrete 34 for å trigge en tyrister og for å energisere et brannvarslingsrele i en utgangskrets 36. Tidskonstanten for kretsen 34 er valgt slik at den forhindrer responsen til tyristoren grunnet transiente termiske forstyrrelser av luften i stråleveien eller transient blokkering av strålen.

I røykkanalen tilføres signalet fra integrasjonskretsene 38 til en første inngang på en nivåsammenligner 40. En andre inngang til nivåsammenligneren 40 blir tilført fra det signalnivålager 44 i hvilket en kondensator mottar et signal fra integrasjonskretsen 38, en halveringskrets 42 som halverer det signalet som tilføres denne andre inngang. Når røyk dekker for strålen slik at utgangen av integrasjonskretsen 38 reduseres med 50 % av det stående signalnivå, vil effekten av signalreduksjonen på den første inngangen til sammenligneren 40 være umiddelbar mens effekten på den andre inngangen vil være forsinket og følgelig vil sammenligneren gi et signal gjennom en tidsforsinkelseskrete 46 som har en tidskonstant på omkring 3 sekunder, og til en utgangskrets 48 i hvilken signalet kan trigge en tyristor og energisere det samme brannvarslingsrele.

Feilmeldingskanalen frembringer feilmelding som svar på falske signaler, slike som er frembrakt ved at noen står i veien for strålen eller ved en feil i emitteren. I feilmeldingskanalen sammenligner en differensialdetektor 50 utgangen fra kretsen 38 med et signal fra en feil-referansenivå-krets 52. I tilfelle av et falsk signal av det slag som beskrevet ovenfor, vil mangelen på signalpulser forårsake en utladning av den lagrede energi i integrasjonskretsen 38 og den reduserte spenning fra denne krets forårsaker at differensialforsterkeren 50 kobler om, og tilfører et feilsignal gjennom tidsforsinkelseskretsen 34 til en utgangskrets 56 som inkluderer et feilmeldingsrele. For å tillate at signaler som skyldes korte stråleavbrudd skal kunne avvises har tidsforsinkelseskretsen 54 en tidskonstant på omkring 1 sekund.

Avstengning av strålen vil etter 3 sekunder resultere i et røyksignal. For å forhindre dette vil feilmeldingsbetingelsen oppheves og forhindres i å gi røyksignal inntil feilmeldingsbetingelsen er klarert. Arrangementet er slik at hvis et røykalarmsignal registreres før feilmeldingssignalet vil røyk-alarmen beholdes.

## P a t e n t k r a v:

1.           Apparat for branndetektering omfattende en strålingskilde, en strålingsmottagende anordning plasert for å motta stråling som har passert gjennom et mellomliggende gassmedium fra kilden, og innbefatter en innretning som er følsom for den mottatte stråling for å frembringe et tilsvarende elektrisk signal, en anordning som bevirker at strålingen utsendes i pulsrekker, en frekvensselektiv krets som fra utgangen av den strålingsfølsomme innretning utvelger et pulssignal som er resultatet av de mottatte strålingspulser, og en alarmkrets som er påvirkbar av pulssignalet, k a r a k t e r i s e r t ved at den pulsede strålingsbunt overlapper den strålingsmottagende anordning rundt hele omkretsen av denne og at alarmkretsen er påvirkbar av amplitudefluktuasjoner i det utvalgte pulssignal ved frekvenser som angir virkningen av varmen fra en brann på det mellomliggende gassmedium.
2.           Apparat ifølge krav 1 ved hvilket den strålingsfølsomme innretning er en fototransistor, k a r a k t e r i s e r t ved at en hjelpestrålingskilde plasert ved den strålingsmottagende anordning bestråler fototransistoren med et i det vesentlige konstant nivå for å gi fototransistoren en konstant forspenning i fremoverretningen.
3.           Apparat ifølge krav 1 eller 2, ved hvilket strålingskilden er en faststoffstråler, k a r a k t e r i s e r t ved at frekvensresponsen for den frekvensselektive krets er vesentlig større enn pulsrepetisjonsfrekvensen for de utsendte strålingspulser.
4.           Apparat ifølge krav 1, 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t ved at alarmkretsen omfatter en frekvensselektiv audiofrekvenskrets hvis maksimale respons ligger i frekvensområdet 1 Hz til 150 Hz.
5.           Apparat ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t ved at den maksimale respons av audiofrekvens-kretsen ligger i frekvensområdet 2 Hz til 25 Hz.

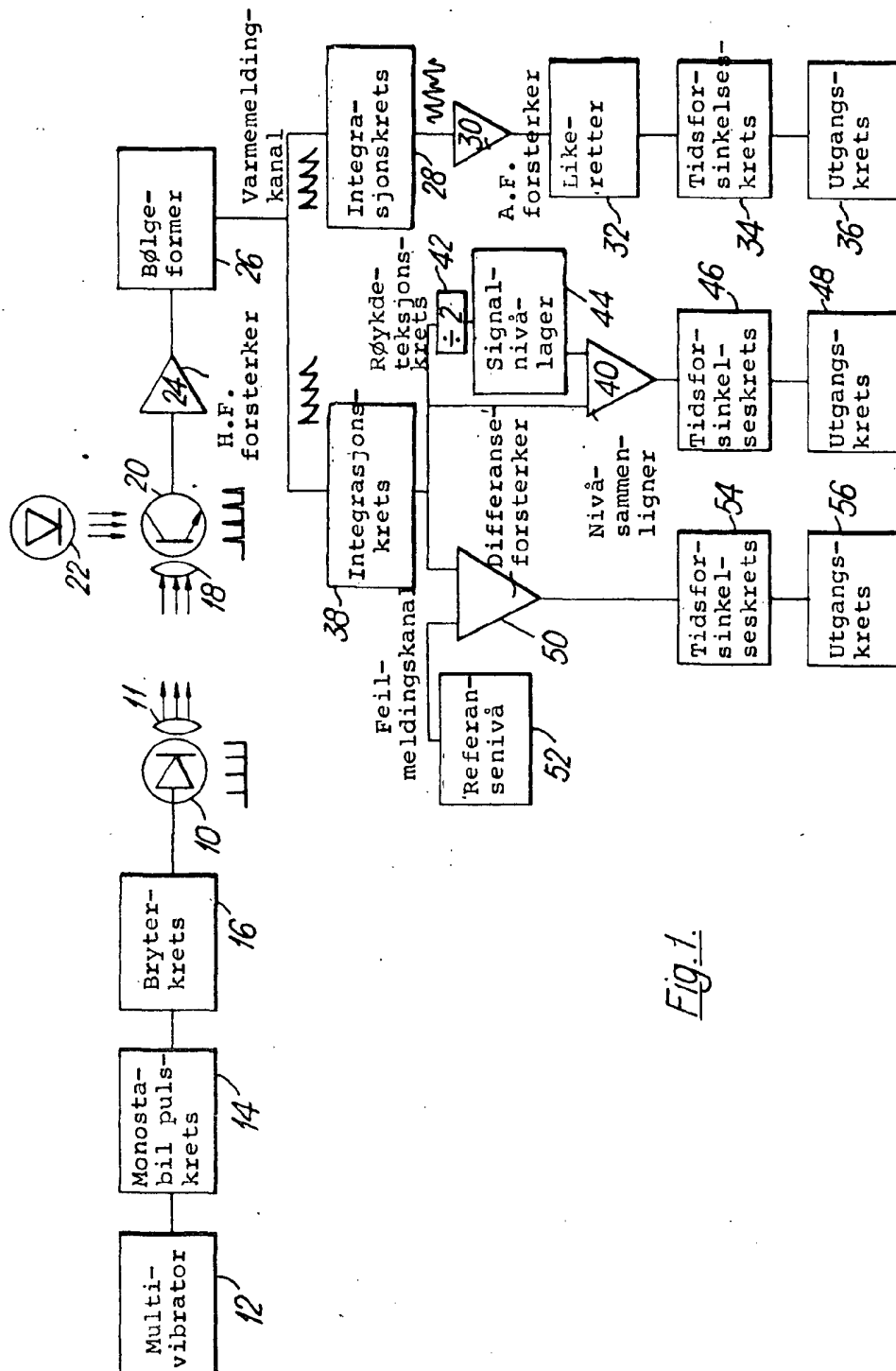


Fig. 1.

132564

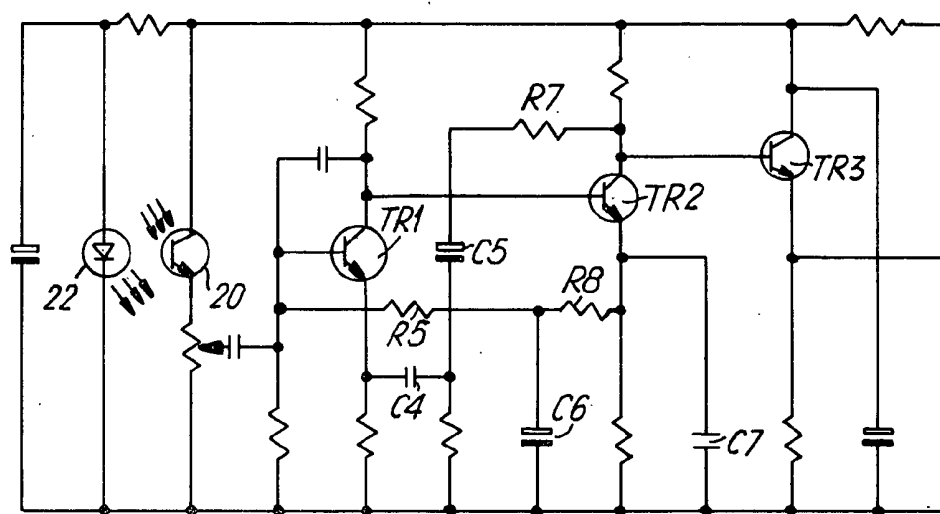


Fig. 2.