



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **175124**

(13) B

(51) Int Cl⁵ G 08 B 17/12

Styret for det industrielle rettsvern

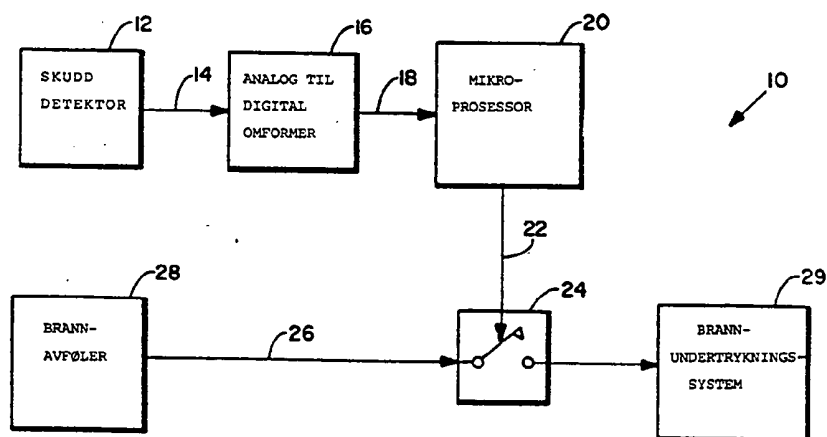
(21) Søknadsnr	892671	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	27.06.89	søknadsnummer	11.10.88, PCT/US88/03451
(24) Løpedag	11.10.88	(85) Videreføringdag	27.06.89
(41) Alm. tilg.	27.06.89	(30) Prioritet	02.11.87, US, 115948
(44) Utlegningsdato	24.05.94		

(71) Patentsøker Santa Barbara Research Center, 75 Coromar Drive, Goleta, CA 93117, US
(72) Oppfinner Danny G. Snider, Cannel Islands, CA, US
Robert J. Cinzori, Santa Barbara, CA, US
(74) Fullmektig Jens F.C. Langfeldt, Bryns Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Reelltids adaptiv skuddiskrimineringsbrannavføler

(56) **Anførte publikasjoner** GB A 2089503, US 4101767

(57) **Sammendrag** Et branndeteksjonssystem diskriminerer mellom et HEAT-skudd som ikke initierer en sekundær brann og et HEAT-skudd som initierer en sekundærbrann. Systemet, ifølge oppfinnelsen, måler toppintensiteten av et gjennomtrengende HEAT-skudd for å bestemme et sekundært terskelnivå som deretter anvendes til å detektere en resulterende hydrokarbonbrann. Dessuten utfører systemet en statistisk analyse av helningen av skuddets termiske signatur for å bestemme om en sekundær bann kan foreligge.



Denne oppfinnelse vedrører et adaptivt skudd- eller eksplosjonsdiskriminerende brannavfølersystem, som omfatter middel for å detektere nærværet av en brann, idet nevnte brann-detekteringsmiddel har et utgangssignal for aktivering av et brannundertrykkende system når en brann detekteres, idet nevnte utgangssignal kan svitsjbart kobles til nevnte brannundertrykkende system ved hjelp av et svitsjingsmiddel som er opererbart for å tilkople og frakople nevnte utgangssignal til nevnte brannundertrykkende system, middel for å detektere energiutmatningen fra en branninitierende anordning, idet nevnte detekteringsmiddel har et utgangssignal som gir uttrykk for en størrelse av termisk energi som er knyttet til anordningen, og middel for å styre operasjonen av nevnte svitsjingsmiddel, idet nevnte styringsmiddel er operativt koplet til nevnte detekteringsmiddels utgangssignal for å bestemme størrelsen av anordningens termiske energi. Videre vedrører oppfinnelsen en fremgangsmåte for selektivt å sette operasjonen av et brannundertrykningssystem ut av funksjon etter innføringen av høyenergiskudd eller eksplosjon inn i en omslutning som har et normalt klargjort brannundertrykningssystem.

Brann-deteksjons og undertrykningssystemer som er i stand til å reagere på nærværet av enten en flamme eller en eksplosjon for generering av et utgangsstyresignal som anvendes for aktivering av en brannundertrykker, er generelt kjent. I militære applikasjoner er det ofte ønskelig å diskriminere mellom den termiske energi som genereres av en hydrokarbonbrann som skyldes eksempelvis eksplosjonen av en brennstoff-tank i en farkost, slik som en armert personell transportfarkost eller en tank og den termiske energi som genereres av "Høyenergi anti-tank" (HEAT)-skudd. HEAT-skudd kan bevirke øyeblikkelig høyenergi strålingsnivåer og høye temperaturer som kan overskride 5000°K. En slik høyenergiutmatning kan skyldes ikke bare selve ammunisjonsskuddet, men skyldes også en sekundær reaksjon med farkostens armering. Denne sekundærreaksjon er blitt teorisert som en pyroforisk

reaksjon. HEAT-skudd kan eller trenger ikke, imidlertid, sette igang en hydrokarbonbrann, avhengig av hvorvidt eller ikke skuddet trenger gjennom en brennstoffcelle og antenner brennstoffet deri. Således er det ønskelig å hindre 5 aktiveringen av et brannundertrykningssystem når et HEAT-skudd gjennomtrenger armeringsplaten for en farkost, men ikke bevirker brennstofftanken til å eksplodere og derfor ikke initierer en sekundær hydrokarbonbrann. US patent nr. 3.825.754 omhandler et detekteringssystem som innbefatter et 10 avfølingsmiddel for nærmere bestemt å detektere et HEAT-skudd og å reagere på deteksjonen av et slikt skudd til å deaktivere et hydrokarbon-branndetekteringsmiddel for en tidsperiode. Selvom det er velegnet for mange anvendelser, krever dette system ekstern koding for forskjellige 15 armeringstyper. Dette system krever også forutinnstilt primær- og sekundærtterskelnivå, tar ikke i betraktning tykkelsen av armeringen på farkosten innenfor hvilken systemet inngår, gir ikke rom for størrelsen eller energien av et innkommende skudd, og det dynamiske området for 20 skudddetektoren er generelt ikke tilstrekkelig til å måle de høye intensitetstopper som er knyttet til visse HEAT-skudd. Denne manglende evne til å måle visse høye intensitetstopper kan resultere i at detekteringskretsen blir mettet av den høye energi som er knyttet til skuddet og krever således at 25 brannavfølersystemet settes ut av funksjon under et visst tidsintervall før kretsen er i stand til å detektere nærværet av en sekundærbrann.

US patent nr. 4.101.767 omhandler en diskriminerings- 30 brannavføler som innbefatter detekteringsmidler som diskriminerer mellom hydrokarbonbranner og høyenergiske eksploderende skudd av ammunisjon som ikke bevirker en hydrokarbonbrann. Ulempene som er naturlige i dette systemet er flere. Eksempelvis vil systemet ikke lett diskriminere på 35 lavenergiskudd med en fargetemperatur under 2400°K, og systemet vil ikke lett diskriminere dersom et skudd har gjennomtrengt en større tykkelse av armering som resulterer i

at skuddet har en fargetemperatur som er mindre enn 2400°K. Dessuten er det dynamiske området for skuddetektoren utilstrekkelig til å måle den høye intensiteten som er knyttet til mange skudd som ytterligere resulterer i metningen av kretsen og således krever at avfølersystemet settes ut av funksjon under flere millisekunder før kretsen kan detektere en sekundær brann.

De foregående problemer i den kjente teknikk overvinnes og andre fordeler realiseres ved et brannavfølersystem av innledningsvis nevnte type og som kjennetegnes ved at nevnte styringsmiddel dessuten er operativt koplet til nevnte svitsjingsmiddel for frakopling av nevnte brannundertrykkende aktiveringssignal når endringstakten for størrelsen av den termiske energi overskrider en gitt terskelverdi, idet nevnte styringsmiddel dessuten gjentilkopler, etter et gitt tidsintervall, nevnte brannundertrykkende aktiveringssignal når størrelsen av den termiske energi har en verdi som er mindre enn en gitt prosentandel av en verdi av en oppnådd maksimums-størrelse av den termiske energien under det gitte tidsintervallet.

Den innledningsvis nevnte fremgangsmåte kjennetegnes, ifølge oppfinnelsen ved kombinasjonen av følgende delvis i og for seg kjente trinn:

å overvåke utmatningen fra en skudd- eller eksplosjons-detektor for å bestemme et tidspunkt når utmatningen overskrider en gitt primær terskelverdi som indikerer energien som er knyttet til inngangen av et skudd eller en eksplosjon,

å initiere operasjonen av et tidsstyringsmiddel for å opprettholde en medgått tid relatert til tiden for skuddets/ eksplosjonens innføring,

å overvåke energien av skuddet/eksplosjonen under et første forutbestemt tidsintervall,

å beregne, etter det første forutbestemte tidsintervallet,

takten av økning av energien som er knyttet til skuddet/ekspløsjonen,

å bestemme om den beregnede takt av økning er lik eller større enn en første forutbestemt verdi,

5 å sette operasjonen av det brannundertrykkende systemet ut av funksjon dersom den beregnede takt av økning er lik eller større enn den første forutbestemte verdien,

å overvåke, etter å ha satt operasjonen av systemet ut av funksjon, energien av skuddet/ekspløsjonen under et andre
10 forutbestemt tidsintervall,

å registrere verdien av en maksimumsverdi som oppnås av skuddet/ekspløsjonen under det andre forutbestemte tidsintervallet,

15 å sammenligne energien av skuddet/ekspløsjonen på slutten av det andre forutbestemte tidsintervallet med den registrerte verdien,

å bestemme om energien av skuddet/ekspløsjonen ved slutten av det andre forutbestemte tidsintervallet er mindre enn en gitt prosentandel av den registrerte verdien, og

20 å klargjøre operasjonen av det brannundertrykkende systemet dersom energien bestemmes til å være mindre enn den gitte prosentandel.

Ytterligere utførelsesformer av systemet og fremgangsmåten
25 vil fremgå av patentkravene samt av den etterfølgende beskrivelse.

Ved foreliggende oppfinnelse muliggjøres at det kan diskrimineres mellom et HEAT-skudd som ikke initierer en
30 sekundær brann og et HEAT-skudd som initierer en sekundær brann. Systemet, ifølge oppfinnelsen, er enestående ved at det måler toppintensiteten av et gjennomtrengende HEAT-skudd for å bestemme et sekundært terskelnivå som deretter anvendes til å detektere en resulterende hydrokarbonbrann. Dessuten
35 utfører systemet en statistisk analyse av helningen av skuddets termiske signatur for å bestemme om en sekundær brann opptrer.

I henhold til oppfinnelsen diskriminerer systemet mellom HEAT-skudd som ikke resulterer i en brennstoffbrann og HEAT-skudd som resulterer i en slik brann, uansett typen av skudd eller typen av armering som anvendes på farkosten. Dette betyr at systemet ikke krever kalibrering eller justering for de forskjellige typer av armeringsplater som anvendes på farkoster eller for tykkelsen av armeringsplaten. Dessuten bestemmer systemet, ifølge oppfinnelsen med fordel på en reell tidsmåte, et sekundært terskelnivå som anvendes til å bestemme om en sekundær brann er blitt resultatet av skuddet. Således kan oppfinnelsen med fordel anvendes for å diskriminere mellom HEAT-skudd av forskjellig størrelse og energinivået. Oppfinnelsen anvender en logaritmisk ikke-mettende detektorkrets med vidt dynamisk område, hvilket resulterer i elimineringen av eventuelt krav til å blokkere brannavføleren under en forutbestemt tidsperiode. Således blir problemet med de tidligere kjente systemer som krever blokkeringen av brannavføleren under flere millisekunder etter metningen av skuddetektorkretsen overvunnet.

Bruken av branndeteksjonssystemet, ifølge den foreliggende oppfinnelse, er effektivt for alle typer av armering og for forskjellige tykkelser av armering, uavhengig av størrelsen eller energinivået for HEAT-skuddet. Dette trekk tillater bruken av et system på alle typer av farkoster uten at noen ekstern justering kreves for å ivareta den bestemte type av armering som anvendes på farkosten.

I henhold til en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen, omfatter det skuddiskriminerende brannavfølersystemet en logaritmisk detektorkrets som er koplet til en analog-til-digital omformer som omformer detektorutgangsspennings-signalet til digital form. Det digitale utgangssignalet behandles av en mikroprosessor, idet mikroprosessoren har en utgang for styring av et svitsjingsmiddel som er koplet mellom en brannavføler og et brannundertrykningssystem som

aktiveres av brannavføleren. Forskjellige programvarerutiner utføres av mikroprosessen for overvåking av detektorens utgang og styringen av svitsjingsmidlet. Når utgangssignalet fra detektoren overskrider en gitt primær terskelverdi, blir mikroprosessen satt istand til å initiere et tidsur. Deretter blir dV/dT av skuddsignalet beregnet og sammenlignet mot en gitt maksimumsverdi. Dersom denne maksimumsverdi overskrides, vil mikroprosessen blokkere utgangen på brannavføleren, idet terskelen overskrides typisk når et HEAT-skudd går inn i en farkost uten å gjennomtrengre en brennstoffcelle. Dersom HEAT-skuddet ikke gjennomtrenger en brennstoffcelle, vil stigetiden for dV/dT av skuddsignalet generelt ikke ha overskredet den primære terskelverdien og brannavfølerens utgang blir ikke blokkert.

I henhold til oppfinnelsen er mikroprosessen dessuten istand til å samle skuddsignalet ved gitte intervaller og utføre en statistisk analyse av signalet ved å beregne middelveien og middelveien av de tidlige 16 rester i skuddsignalet. Middelveien av restene anvendes til å bestemme helningen og polariteten av helningen av skuddsignalet for å muliggjøre deteksjon av en sekundærbrann.

Disse og andre verdifulle trekk ved oppfinnelsen vil være åpenbare fra den etterfølgende beskrivelse av en foretrukket utførelsesform, tatt i forbindelse med de vedlagte tegninger, hvor:

Fig. 1 er et blokkskjema over et adaptivt skuddiskriminerende brannavfølersystem, ifølge oppfinnelsen,

Fig. 2a og 2b er et flytskjema som illustrerer visse av programvarerutinene som utføres av databehandlingsmidlene ifølge oppfinnelsen, og

Fig. 3, 4, 5, 6, 7 og 8 er eksempelvis diagrammer som viser utmatningen fra skuddetektoren i volt relativt tid for

forskjellige typer av betingelser initiert av innføringen av et HEAT-skudd i de indre regioner av den armerte farkost.

Idet der nå vises til fig. 1, er der vist i blokkskjemaform en foretrukket utførelsesform av et adaptivt skuddiskriminerings brannavfølersystem 10. Systemet 10 omfatter et middel for å detektere strålingsutmatningen fra en branninitieringsanordning. Slike midler kan være en detektorkrets 12 som har et dynamisk område som overstiger 100dB koplet til et strålingsdetekteringsmiddel, slik som en fotodiode som har en spektralrespons typisk mellom 0,7 og 1,0 mikrometer. Detektoren 12 har en analog spenningsutmatning 14 koplet til inngangen på en analog-til-digital omformer 16. Analog-til-digital omformeren 16 omdanner, på en velkjent måte, spenningsutmatningen 14 fra detektoren 12 til et digitalt signal som uttrykker spenningsstørrelsen av signalet. Denne digitale representasjon uttrykkes som et antall av diskrete biter som formidles ved hjelp av en databuss 18 for innmatning til et styremiddel som kan være et databehandlingsmiddel, slik som en mikroprosessor 20. Selvfølgelig kan hvilke som helst egnede databehandlingsmidler, slik som en digital signalprosessor eller endog en analog behandlingseenhet anvendes. Mikroprosessor 20 har en blokkeringsutgang 22 koplet til et svitsjingsmiddel 24. Svitsjingsmidlet 24 er videre koplet til utgangen 26 på en brannavføler 28. Således kan mikroprosessoren 20 åpne og lukke svitsjingsmidlet 24, hvorved utgangen 26 på brann-detektoren 28 tilkoples eller frakoples. Svitsjingsmidlet 24 kan være en halvledersvitsj eller et elektromagnetisk relé eller en hvilken som helst egnet, hurtigvirkende svitsj som er istand til å styres av mikroprosessoren 20. Utgangen 26 fra brannavføleren 28 kan koples til et passende brannundertrykningsmiddel 29 som kan opereres for undertrykning eller slukning av en brann, slik som en hydrokarbonbrann som oppstår fra eksplosjonen av en brennstofftank innenfor en armert farkost. Brannundertrykningssystemet 29 kan eksempelvis være en bank av CO₂ eller freonsylindere som

er koplet til en hurtigvirkende aktiveringsmekanisme. Brannavføleren 28 kan være følsom overfor en bestemt eller bestemte av spektrallinjene som er knyttet til forbrenningsproduktene av en hydrokarbonbrann. I henhold til oppfinnelsen er det ønskelig å blokkere utgangen fra branddetektoren 28 under visse tider, slik som umiddelbart etter inngangen av et HEAT-skudd inn i en armeringsplateforsynt farkost. Slik hindring forhindrer brannavføleren 28 fra å utløse det brannundertrykkende middel 28 når brannavføleren detekterer den termiske stråling som genereres av HEAT-skuddet, endog når ingen hydrokarbonbrann er blitt initiert ved inngangen av HEAT-skuddet.

For å utføre denne verdifulle funksjon med selektivt å blokkere utgangen på brannavføleren 28 etter inngangen av et HEAT-skudd kan mikroprosessen 20 opereres for å utføre et antall av programvarerutiner. For å gjennomføre denne funksjon kan mikroprosessen 20 forsynes med hukommelsesanordninger og adresse og databusser (ikke vist) som kan opereres for å aksessere disse hukommelsesanordninger på en måte som er velkjent for fagfolk.

Idet der nå vises til figurene 2a og 2b er der vist i flytskjema form visse av programvarerutinene som utføres av mikroprosessen 20 i henhold til oppfinnelsen.

Etter initiell innkopling av systemet, angitt med blokken 30, vil mikroprosessen 20 vedvarende overvåke utgangen på detektoren 12 slik som angitt med blokken 32. Dersom størrelsen av utmatningen fra detektoren 12 bestemmes å være over en gitt terskelverdi, slik som 0,5 volt, initierer mikroprosessen 20 et internt tidsur til en null-telling, på blokk 34. Deretter inkrementerer tidsuret eksempelvis ved å klokkes med et signal som har en kjent frekvens. Således er verdien av tidsuret på et hvilket som helst gitt tidspunkt etter initialisering relatert til den medgatte tid etter deteksjonen av skuddets inngang.

Etter en forutbestemt tidsperiode, typisk 300 mikrosekunder, blir dV/dT av skuddsignalet beregnet i blokk 36. En sammenligning foretas også på dette tidspunkt for å bestemme om den beregnede dV/dT er lik eller større enn en gitt terskelverdi, slik som 2000 volt/sekund. Dersom dV/dT finnes å overskride denne terskelverdi vil mikroprosessen 20 blokkere utgangen på brannavføleren på blokk 40. Et dV/dT som har denne hurtige stigetakt er blitt funnet å være tilstede generelt kun dersom HEAT-skuddet har gått inn i farkosten uten å gjennomtrenge en brennstoffcelle. Dersom HEAT-skuddet hadde gjennomtrenget en brennstoffcelle, ville stigetakten for dV/dT ha vært betydelig langsommere på grunn av kjølingen av skuddet ved hjelp av brennstoffet eller ved hjelp av en oppslukende flamme. Således, for en stigetakt av mindre enn 2000 volt/sekund, er der en mulighet for opptredenen av en sekundær brann og utgangen fra brannavføleren blir ikke blokkert, hvorfor mikroprosessen 20 utfører programvarerutinen på blokk 38 som tilbakestill klokken og deretter går tilbake til klokken 32 hvor utgangssignalet fra detektoren 12 kontinuerlig overvåkes.

Idet der vises til fig. 3 er der vist en karakteristisk termisk profil, eller signatur, for et HEAT-skudd som ikke trengte igjennom en brennstoffcelle ved inngang i farkosten. Som det vil sees er det primære terskelnivået overskredet i løpet av mindre enn 100 mikrosekunder, og dV/dT er godt over 2000 volt/sekund under de neste 300 mikrosekunder. Opptredenen av en skuddsignatur som vist i fig. 3 vil resultere i at avfølerens utsignal blokkeres, slik som i blokk 40 i fig. 2.

Den termiske signaturen av et HEAT-skudd som har gjennomtrenget en brennstoffcelle ved inngang i farkosten, er vist i fig. 4. I dette tilfellet når utgangen på detektorkretsen ikke den primære terskel før ca. 4,5 millisekunder etter skuddpenetrering. Dette, i seg selv, ville ha gitt

brannavføleren god tid til å reagere, men endog etterat skuddsignalet hadde overskredet det primære terskelnivået, ville avføleren ikke blitt blokkert på grunn av den langsomme stigning av dV/dT -signalet.

5

Idet der nok engang vises til blokken 40 i fig. 2, vil det sees at etterat avføleren er blokkert, vil mikroprosessen 20 fortsette å overvåke skuddsignaturen og registrere det høyeste nivået som nås. Ved ca. 1,75 millisekunder etter starten av tidsuret på blokk 34, blir lesningen fra analog-til-digital omformerer 16 sammenlignet med den høyeste lesning forut for dette tidspunkt. Dersom på dette tidspunkt størrelsen av det foreliggende nivå bestemmes til å være mindre enn en gitt sekundær terskelverdi, slik som 40% av det høyeste nivå som registreres, blir brannavfølerens utgang klargjort på blokk 44. Dette klargjør avfølerutgangen for et skudd som har gått inn i farkosten uten penetrering av en brennstoffcelle, men som traff en brennstoffcelle eller annet sterkt forbrennbart materiale innenfor farkosten. En slik hendelse er vist i diagrammet i fig. 5. Ved dette tidspunkt (ca. 1,75 millisekunder) dersom skuddet hadde truffet brennstoff eller annet forbrennbart materiale etter inngang i farkosten, ville skuddet blitt avkjølt av brennstoffet eller av den oppslukende flamme til et punkt under 40% av det høyest nådde energinivå, hvorved avføleren ville blitt satt i stand til å detektere opptredenen av sekundærbrannen.

15

Dersom på blokk 42 mikroprosessen 20 bestemmer at skuddetektorsignalnivået er lik eller større enn 40% av det høyest registrert nivå, vil programstrøm gå inn i blokk 48. I blokk 48 overvåker mikroprosessen 20 skuddetektorens utsignal under ytterligere 3,25 millisekunder og registrerer toppverdien og tidspunktet for opptredenen av toppverdien. Etterat denne tid har gått, utfører mikroprosessen 20 en statistisk analyse av skuddsignalet. For å utføre denne analyse, samler mikroprosessen 20 skuddsignalet på ca. 100

20

25

30

35

mikrosekunds intervaller og beregner middelveidien av signalet

$$X = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i$$

og middelveidien av de tidligere 16 rester av signalet

$$D = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} X_i - \bar{X}.$$

Ved ca. 6,6 millisekunder etter at skuddet har gått inn i farkosten, bør signalet fra skuddetektoren være avtagende, såfremt ikke en sekundærbane har opptrådt. Således blir helningen av skuddsignalet etter denne tid anvendt til å detektere opptredenen av en sekundærbrann. Polariteten av middelveidien av restene anvendes til å bestemme verdien av helningen.

Dersom etter akkumulering av 16 prøver under et intervall lik 1,6 millisekunder middelveidien av restene bestemmes til å være positive, vil utgangen fra brannavføleren bli klargjort. I henhold til oppfinnelsen vil bruken av middelveidien for restene tillate deteksjonen av en hurtig endring i polaritet på eller nær toppenerginivået eller nivåene som mottas av detektoren. Det er ved dette punkt hvor toppenerginivået eller nivåene opptrer som muligheten for en sekundærbrann er størst. Således vil systemet automatisk og kontinuerlig justere følsomheten i forhold til energien og helningen av skuddsignalet. Dette setter kretsen i stand til å reagere hurtig på et hurtig stigende signal som indikerer nærværet av en eksplosjon, men tillater ikke systemet å reagere på en liten økning i signal av en kort varighet som kan være resultatet av en økning av intensitet på grunn av, eksempelvis, en lukeåpning, hvorved skuddetektoren utsettes for solen eller en sprut av smeltet armering i detektorens synsfelt.

Fig. 6 illustrerer en skuddsignatur hvor en sekundærbrann har startet og fig. 7 illustrerer et detektorsignal som har en

liten sekundær positiv helning som skyldes et stort antall av inerte skuddsignaturer. Ved således å anvende middelveidien av restene, blir avføleren hurtig klargjort for tilfellet i fig.6 og forblir blokkert for skuddsignaturen vist i fig. 7.

5

Dessuten, i forbindelse med helningsdeteksjonen av skuddsignaturen, må størrelsen av den mottatte skuddsignatur også være over den primære terskel for å klargjøre avføleren.

10

Ved blokk 52 i fig. 2 blir den eksisterende tidsurverdi sammenlignet med tiden ved hvilken toppavlesningen ble registrert. Etterat 4 millisekunder er gått etter tidspunktet for toppintensitet, sammenlignes skuddsignalet med et sekundært terskelnivå på bakk 54. Dette sekundære terskelnivå er ikke et fast nivå, men, i henhold til oppfinnelsen, er lik tiden av topplesningen pluss 4,0 millisekunder ganger verdien av topplesningen, delt med en tidsfunksjon, eller

15

$$S_{ET} = \frac{\tau \cdot V_{TOPP}}{f(T)}$$

20

hvor S_{ET} er den sekundære energiterskel, τ er tiden for toppenergi av skuddet, V_{TOPP} er toppamplituden av skuddet i volt, og T er den eksisterende medgatte tid relativt inngangen av skuddet.

25

Dette sekundærnivået har en initiell verdi som er lik verdien av toppintensitet og reduseres deretter som en funksjon av tid inntil det er lik primærtterskelnivået. Som angitt på blokk 56, dersom signalet bestemmes til å være lik eller større enn den sekundære terskel (blokk 54), sammenlignes signalet med primære terskelnivået. Dersom signalet finnes også å være større enn den primære terskel, blir brannavfølerutgangen klargjort på blokk 44. Således klargjøres avføleren når der er en sekundær brann, men skuddet avkjøles av den oppslukende flamme. En slik hendelse er vist i diagrammet i fig. 8. Dersom signalstørrelsen bestemmes til å være mindre enn enten nevnte sekundære eller primære terskelnivå, henholdsvis blokker 54 og 56, klargjøres

35

brannavføleren ikke. Mikroprosessoren 20 fortsetter deretter å sammenligne signalet med sekundærnivået, primærnivået, og kontrollere polariteten av helningen (blokk 50) for 500 millisekunder, ved hvilket tidspunkt avføleren nok en gang
5 klargjøres på blokk 58.

Basert på det foregående, vil det forstås at bruken av anordningen og fremgangsmåten, ifølge oppfinnelsen, over-
vinner de problemer ved den kjente teknikk som er blitt
10 tidligere beskrevet. Eksempelvis krever bruken av oppfinnelsen ikke at brannavføleren settes ut av funksjon på grunn av metningen av skuddetektoren som skyldes et HEAT-skudd som har en for stor termisk energiutmatning.

Bruken av oppfinnelsen er også fordelaktig ved at det sekundære terskelnivået ikke er et fast nivå, men i stedet bestemmes på en dynamisk måte basert delvis på den medgatte tid fra inngangen av HEAT-skuddet og toppintensiteten av det inngående HEAT-skuddet. Dessuten krever bruken av oppfin-
20 nelsen ikke noen type av spesiell koding eller kalibrering relatert til typen og/eller tykkelsen av farkostens armering. Et system konstruert i henhold til anordningen og fremgangsmåten, ifølge oppfinnelsen, kan således med fordel anvendes i et stort utvalg av farkoster uten å kreve noen
25 spesiell tilpasning for den bestemte farkosten.

Det vil innsees at de bestemte tider og terskelverdier som er gitt ovenfor kun er illustrerende, og ikke er ment å begrense bruken av oppfinnelsen til disse bestemte tider og terskel-
30 verdier. Slik det vil forstås, basert på det foregående, vil et antall av modifikasjoner av den illustrerende utførelsesform av oppfinnelsen være åpenbar for fagfolk. Således er oppfinnelsen ikke begrenset ved den utførelsesform som er beskrevet her, idet oppfinnelsen i stedet skal være begrenset
35 kun av omfanget av de vedlagte patentkrav.

P a t e n t k r a v

1.

Adaptivt skudd- eller eksplosjonsdiskriminerende brann-
5 avfølersystem, som omfatter:

middel for å detektere nærværet av en brann, idet nevnte
branndetekteringsmiddel har et utgangssignal for aktivering
av et brannundertrykkende system når en brann detekteres,
10 idet nevnte utgangssignal kan svitsjbart kobles til nevnte
brannundertrykkende system ved hjelp av et svitsjingsmiddel
som er opererbart for å tilkople og frakople nevnte
utgangssignal til nevnte brannundertrykkende system,

15 middel for å detektere energiutmatningen fra en brann-
initierende anordning, idet nevnte detekteringsmiddel har et
utgangssignal som gir uttrykk for en størrelse av termisk
energi som er knyttet til anordningen, og
middel for å styre operasjonen av nevnte svitsjingsmiddel,
20 idet nevnte styringsmiddel er operativt koplet til nevnte
detekteringsmiddels utgangssignal for å bestemme størrelsen
av anordningens termiske energi,

k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte styringsmiddel
25 dessuten er operativt koplet til nevnte svitsjingsmiddel for
frakopling av nevnte brannundertrykkende aktiveringssignal
når endringstakten for størrelsen av den termiske energi
overskrider en gitt terskelverdi, idet nevnte styringsmiddel
dessuten gjentilkopler, etter et gitt tidsintervall, nevnte
30 brannundertrykkende aktiveringssignal når størrelsen av den
termiske energi har en verdi som er mindre enn en gitt
prosentandel av en verdi av en oppnådd maksimums-størrelse
av den termiske energien under det gitte tidsintervallet.

35 2.

System som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d
at nevnte detekteringsmiddel omfatter et strålings-

detekteringsmiddel som har en spektralrespons mellom 0,7 og 1,0 mikrometer og en logaritmisk detektorkrets som er koplet til nevnte strålingsdetekteringsmiddel, idet nevnte logaritmiske detektorkrets har et dynamisk område som overskrider 100 db og en spenningsutmatning som uttrykker intensiteten av strålingen som mottas av nevnte strålingsdetekteringsmiddel.

3.

System som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte styremiddel er et databehandlingsmiddel som er innrettet til å bestemme fra størrelsen av spenningsutmatningen intensiteten av strålingen som mottas av nevnte strålingsdetekteringsmiddel.

4.

System som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d dessuten å omfatte analogt-til-digitalt omformingsmiddel som er innrettet til å omdanne nevnte spenningsutmatning til en flerhet av digitale biter for innmatning til nevnte databehandlingsmiddel.

5.

system som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den gitte terskelverdien er 2000 volt per sekund.

6.

System som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den gitte prosentandel er 40 prosent, og at det gitte tidsintervallet er 1,75 millisekunder.

7.

Fremgangsmåte for selektivt å sette operasjonen av et brannundertrykningssystem ut av funksjon etter innføringen av høyenergiskudd eller eksplosjon inn i en omslutning som har et normalt klargjort brannundertrykningssystem, k a r a k t e r i s e r t v e d kombinasjonen av følgende delvis i og for seg kjente trinn:

å overvåke utmatningen fra en skudd- eller eksplosjons-
detektor for å bestemme et tidspunkt når utmatningen
overskrider en gitt primær terskelverdi som indikerer
energien som er knyttet til inngangen av et skudd eller en
5 eksplosjon,

å initiere operasjonen av et tidsstyringsmiddel for å
oppretholde en medgått tid relatert til tiden for skuddets/
eksplosjonens innføring,

10 å overvåke energien av skuddet/eksplosjonen under et første
forutbestemt tidsintervall,

å beregne, etter det første forutbestemte tidsintervallet,
takten av økning av energien som er knyttet til skuddet/
eksplosjonen,

15 å bestemme om den beregnede takt av økning er lik eller
større enn en første forutbestemt verdi,

å sette operasjonen av det brannundertrykkende systemet ut av
funksjon dersom den beregnede takt av økning er lik eller
større enn den første forutbestemte verdien,

20 å overvåke, etter å ha satt operasjonen av systemet ut av
funksjon, energien av skuddet/eksplosjonen under et andre
forutbestemt tidsintervall,

å registrere verdien av en maksimumsverdi som oppnås av
skuddet/eksplosjonen under det andre forutbestemte tidsinter-
vallet,

25 å sammenligne energien av skuddet/eksplosjonen på slutten av
det andre forutbestemte tidsintervallet med den registrerte
verdien,

30 å bestemme om energien av skuddet/eksplosjonen ved slutten av
det andre forutbestemte tidsintervallet er mindre enn en gitt
prosentandel av den registrerte verdien, og

å klargjøre operasjonen av det brannundertrykkende systemet
dersom energien bestemmes til å være mindre enn den gitte
prosentandel.

35 8.

Fremgangsmåte som angitt i krav 7, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at, når energien av skuddet/eksplosjonen på

slutten av det andre forutbestemte tidsintervallet bestemmes til å være lik eller større enn den gitte prosentandel, dessuten omfatter trinnene:

5 å overvåke utmatningen fra skudd- eller eksplosjonsdetektoren under et tredje forutbestemt tidsintervall,

å registrere verdien av den maksimale energi som oppnås av skuddet/eksplosjonen og tidspunktet ved hvilket den maksimale energi ble oppnådd under det tredje forutbestemte intervallet,

10 å sample utmatningen fra skudd/eksplosjonsdetektoren med et gitt samplingintervall for å oppnå et gitt antall av sampler derav,

å beregne middelveidien av utmatningen og middelveidien, for det gitte antall av tidspunkter, av forskjellen mellom
15 utmatningen og utmatningens middelveidi,

å bestemme at helningen av utmatningen er positiv dersom middelveidien, for det gitte antall av tidspunkter, av forskjellen fra subtrahering av utmatningens middelveidi fra utmatningen er positiv, og at helningen av utmatningen er
20 negativ fra subtrahering av utmatningens middelveidi fra utmatningen er negativ, og

å bestemme om størrelsen av utmatningen er lik eller større enn den primære terskel.

25 9.

Fremgangsmåte som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at når helningen av utmatningen bestemmes til å være positiv og når størrelsen av utmatningen er lik eller større enn den primære terskel, omfatter fremgangsmåten
30 dessuten trinnet:

å klargjøre operasjonen av det brannundertrykkende systemet.

10.

Fremgangsmåte som angitt i krav 8, k a r a k t e r i s e r t v e d at når helningen av utmatningen bestemmes til å være negativ eller når størrelsen av utmatningen
35

bestemmes til å være mindre enn den primære terskel, omfatter fremgangsmåten dessuten trinnene:

å sammenligne den eksisterende tid med den registrerte tid når den maksimale energi blir oppnådd, og

5 å bestemme om den eksisterende tid er lik eller større enn den registrerte tid pluss et fjerde forutbestemt tidsintervall.

11.

10 Fremgangsmåte som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at når den eksisterende tid bestemmes til å være lik eller større enn den registrerte tid pluss det fjerde forutbestemte tidsintervallet, omfatter fremgangsmåten dessuten trinnene:

15 å beregne et sekundært energiterskelnivå,

å sammenligne den eksisterende størrelsen av skudd/eksplosjonsdetektorens utmatning med det sekundære energiterskelnivået, og

20 å bestemme om den eksisterende størrelsen av skudd/eksplosjonsdetektorens utmatning er lik eller større enn det beregnede sekundære terskelnivået.

12.

25 Fremgangsmåte som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at når den eksisterende størrelsen av skudd/eksplosjonsdetektorens utmatning bestemmes til å være lik eller større enn det beregnede sekundære energinivået, omfatter fremgangsmåten dessuten trinnene:

30 å bestemme om den eksisterende størrelse av skudd/eksplosjonsdetektorens utmatning er større enn det primære terskelnivået, hvorved, dersom den eksisterende størrelse således bestemmes til å være større enn det primære terskelnivået, operasjonen av det brannundertrykkende systemet klargjøres.

13.

5 Fremgangsmåte som angitt i krav 7, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at det brannundertrykkende systemet settes
ut av funksjon ved å frakople fra systemet utmatningen fra en
brannavføler.

14.

10 Fremgangsmåte som angitt i krav 7, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at overvåkningstrinnene hver dessuten
omfatter trinnene:

å detekttere med en logaritmisk detektorkrets som har en
spenningsutmatning en intensitet av termisk stråling som er
knyttet til skuddet/eksplosjonen.

15. 15

Fremgangsmåte som angitt i krav 14, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at den primære terskelverdien er ca. 0,5
volt og at den første forutbestemte verdien er ca. 2000 volt
per sekund.

16.

25 Fremgangsmåte som angitt i krav 10, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at det første forutbestemte tidsintervallet
er ca. 300 mikrosekunder, at det andre forutbestemte
tidsintervallet er ca. 1,75 millisekunder, at det tredje
forutbestemte tidsintervallet er ca. 3,25 millisekunder, og
at det fjerde forutbestemte tidsintervallet er ca. 4,0
millisekunder.

17.

30 Fremgangsmåte som angitt i krav 7, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at den gitte prosentandel er ca. 40%.

18.

35 Fremgangsmåte som angitt i krav 8, k a r a k t e r i-
s e r t v e d at det gitte antall av sampler er ca.

seksten, og at det gitte samplingintervallet er ca. 100 mikrosekunder.

19.

5 Fremgangsmåte som angitt i krav 11, k a r a k t e r i -
s e r t v e d at det sekundære energiterskelnivået
beregnes i henhold til uttrykket

$$10 \quad S_{ET} = \frac{\tau \cdot V_{TOPP}}{f(T)}$$

hvor S_{ET} er den sekundære energiterskel,
 τ er toppenergitiden for skuddet/eksplosjonen,
 V_{TOPP} er toppamplituden av skuddet/eksplosjonen i volt, og
15 T er den eksisterende medgåtte tid relativt skuddets/ekspl-
sjonens innføring.

20

25

30

35

FIG. 1

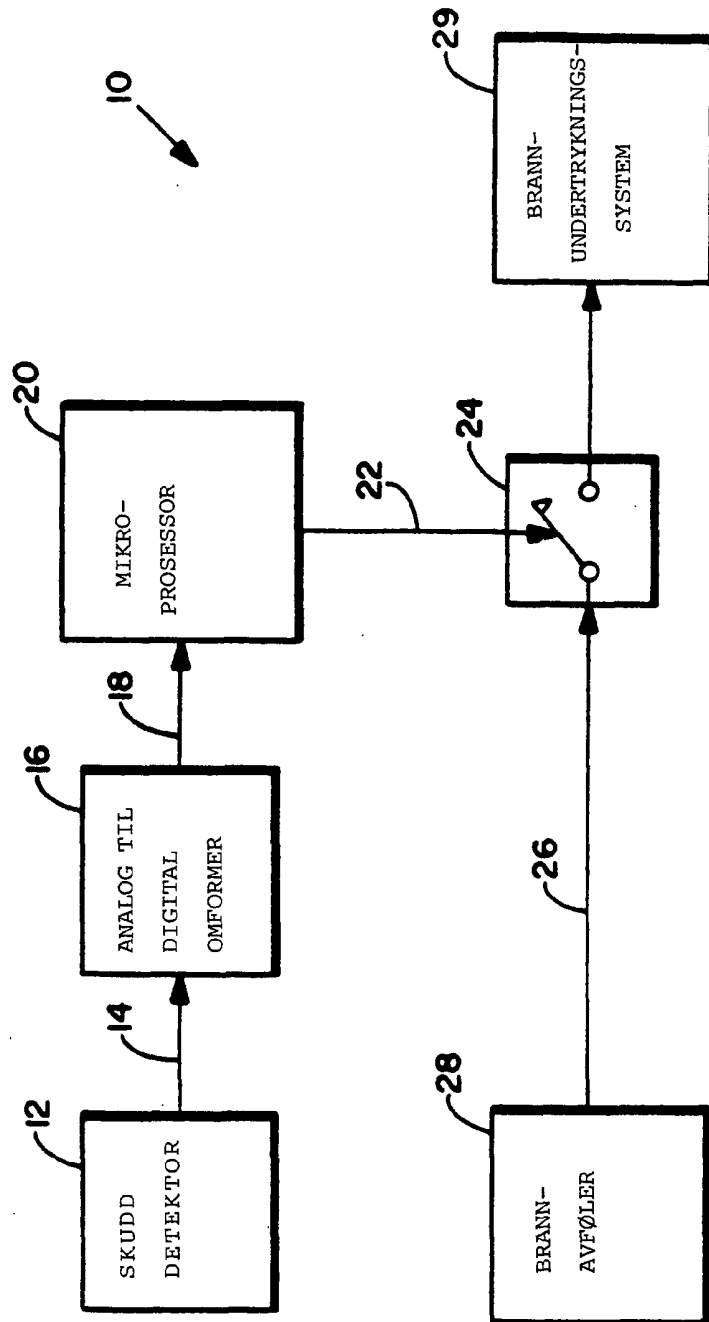


FIG. 2a

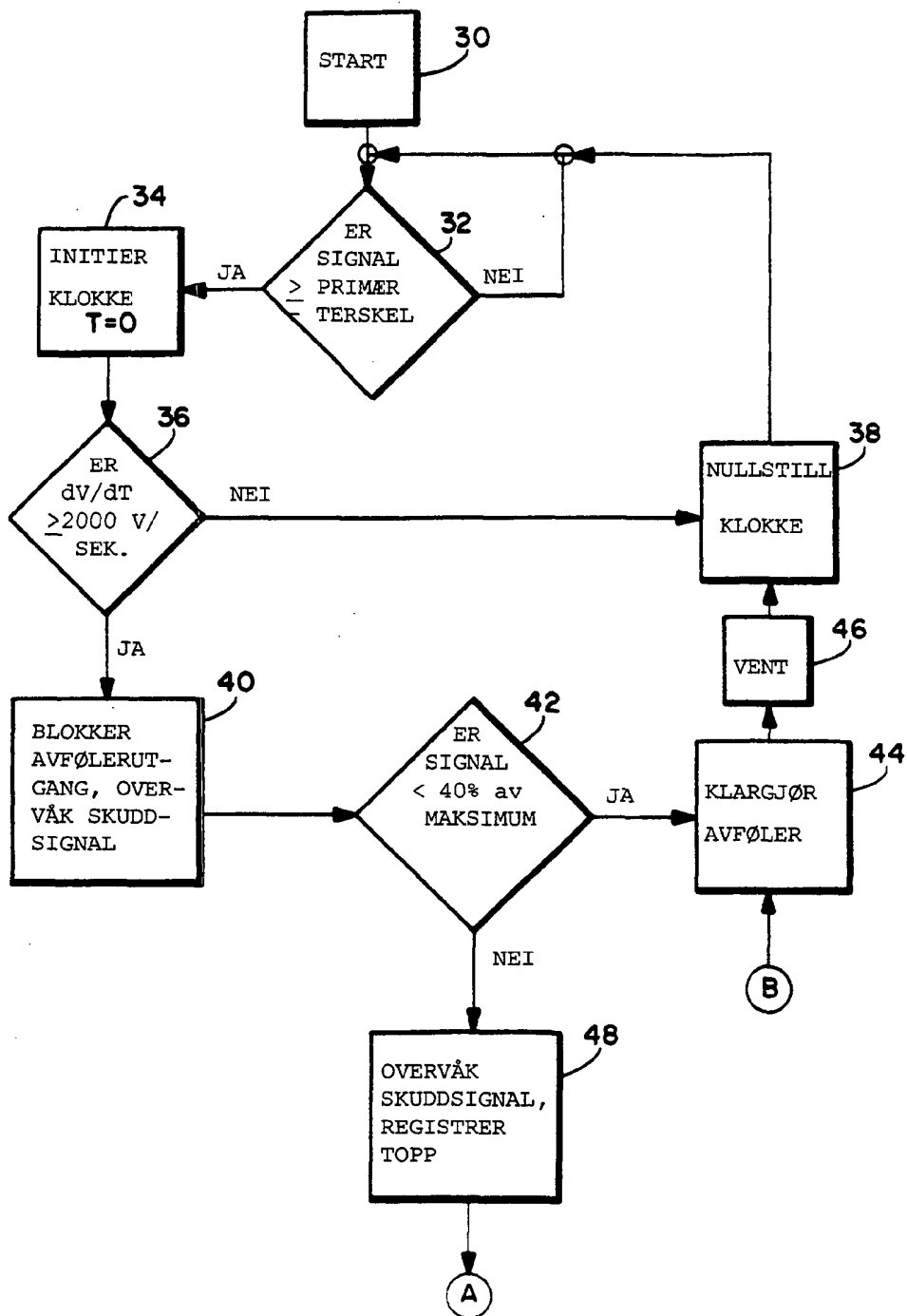


FIG. 2b

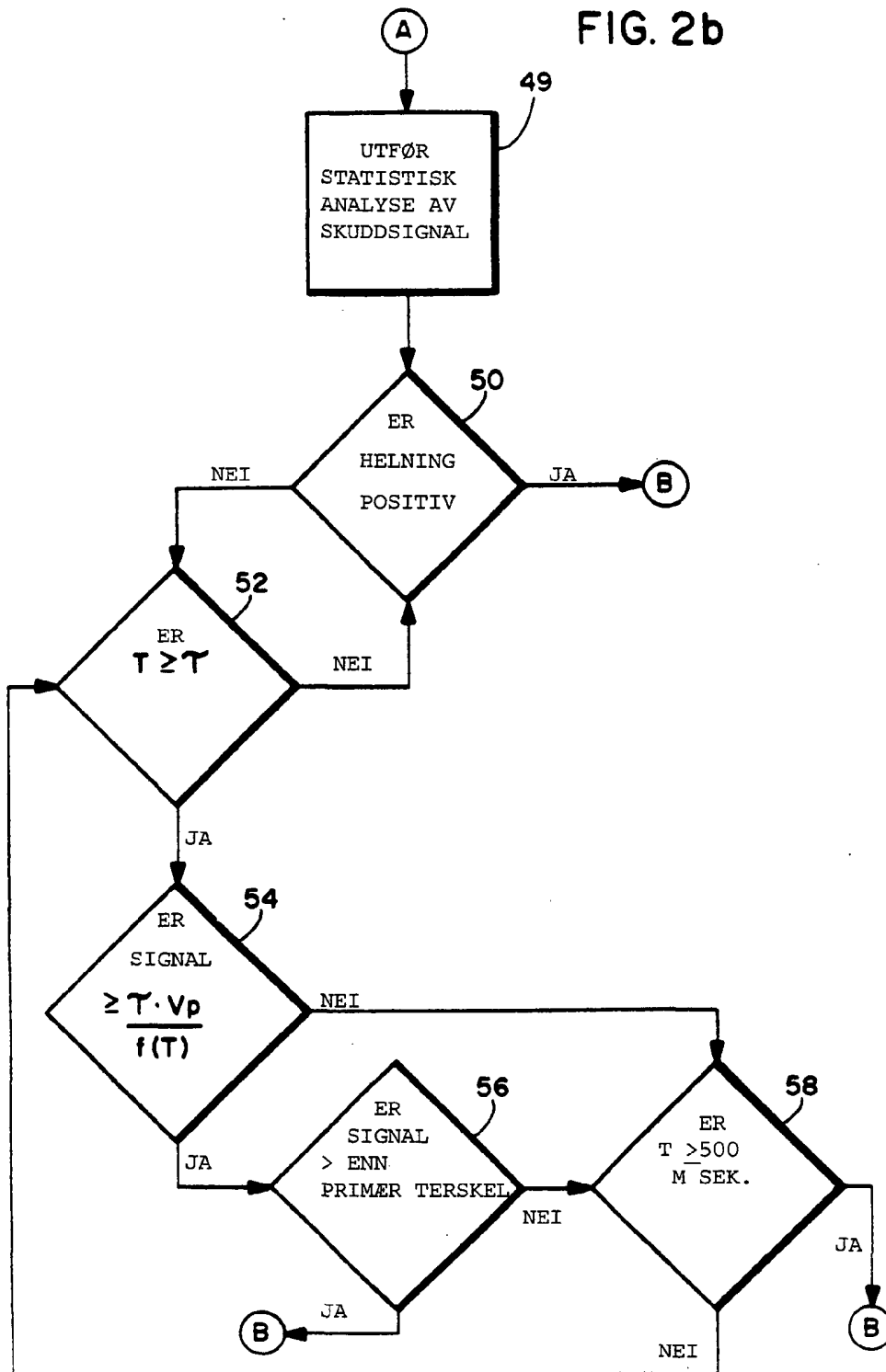


FIG. 3

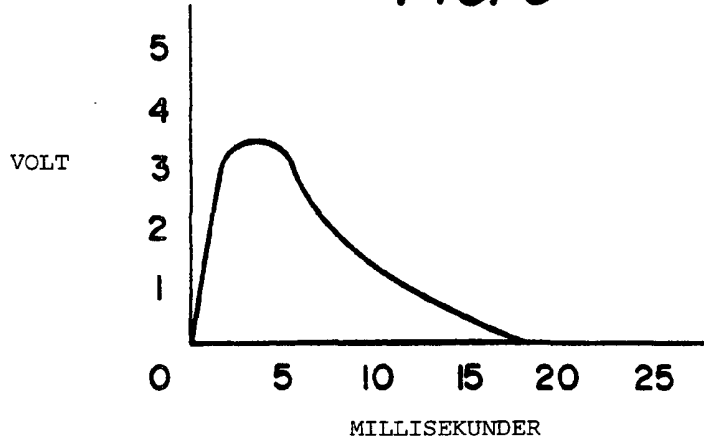


FIG. 4

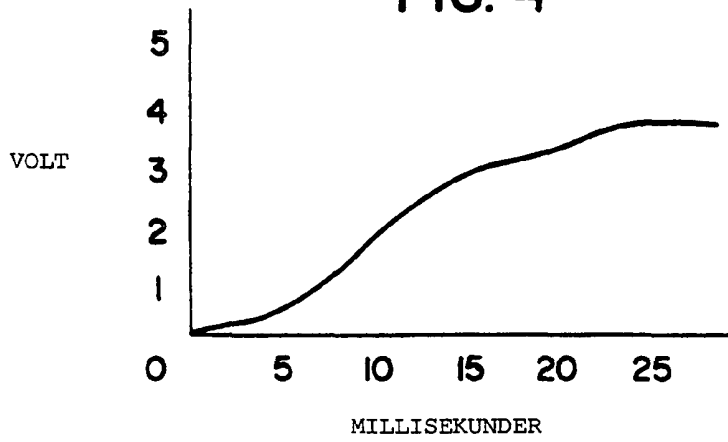


FIG. 5

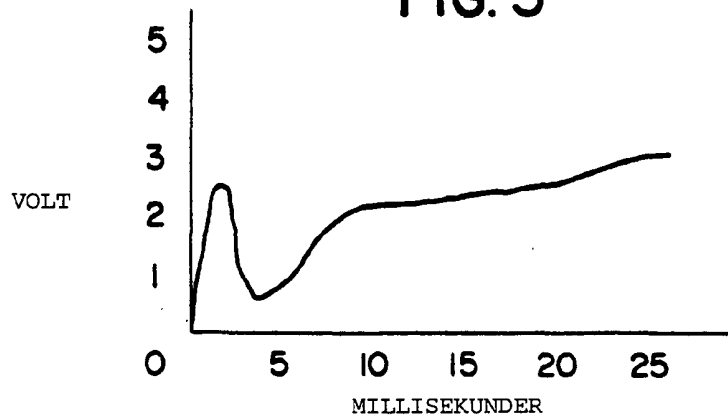


FIG. 6

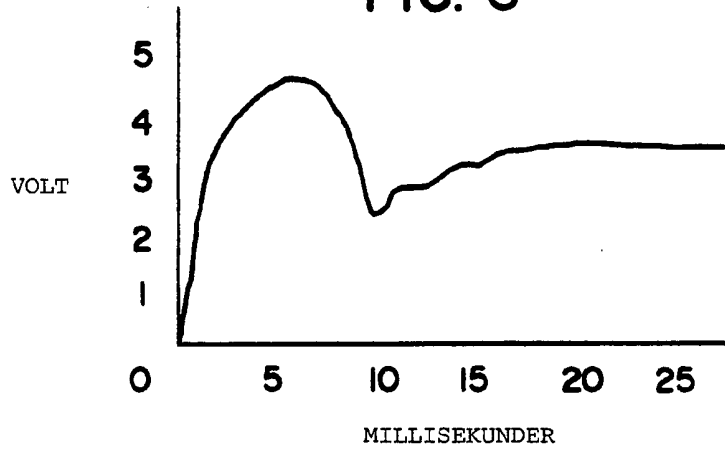


FIG. 7

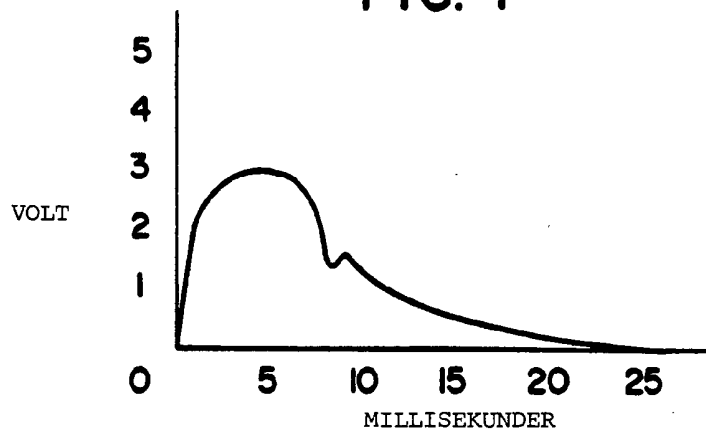


FIG. 8

