



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) UTLEGNINGSSKRIFT (11) Nr. 165939

(51) Int. Cl.³ G 08 B 31/00, 17/00

(83)

(21) Patentsøknad nr. 853019
(22) Inngivelsesdag 30.07.85
(24) Løpedag 30.07.85
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver HOCHIKI KABUSHIKI KAISHA,
10-43 Kamiosaki 2-chome,
Shinigawa-ku, Tokyo, JP

(86) Internasjonal søknad nr. -
(86) Internasjonal inngivelsesdag -
(85) Videreføringsdag -
(41) Alment tilgjengelig fra 03.02.86
(44) Utlegningsdag 21.01.91
(72) Oppfinner TETSUYA NAGASHIMA, Arakawa-ku, Tokyo,
EIJII MATSUSHITA, Yokohama-shi,
Kanagawa-ken, SADATAKA YUCHI,
Sagamihara-shi, Kanagawa-ken,
AKIRA KITAJIMA, Yokohama-shi,
Kanagawa-ken, JP

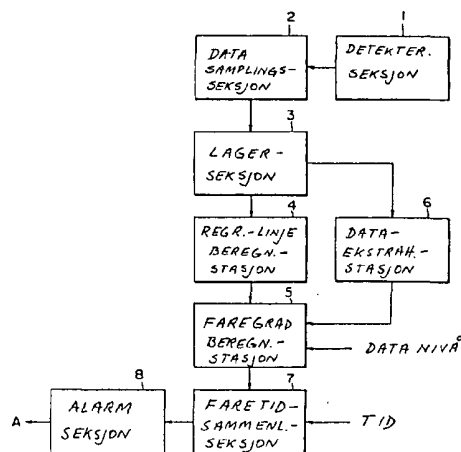
(74) Fullmektig Onsagers Patentkontor AS, Oslo.

(30) Prioritet begjært 31.07.84, JP, nr. 160850/84.

(54) Oppfinnelsens benevnelse BRANNALARMSYSTEM.

(57) Sammendrag

Oppfinnelsen vedrører et brannalarmsystem som er innrettet til å beregne en regresjonslinje basert på de detekterte data fra en detektor eller detektorer, f.eks. en røkdensitet, en temperatur, en gasskonsentrasjon etc., og forutsigbart å bestemme en brann basert på regresjonslinje. Systemet omfatter en første beregningsseksjon for beregning av en regresjonslinje som approksimerer en endring i de fysiske fenomener som vedrører utbruddet av en brann, og som sendes ut fra detektoren eller detektorene sekvensielt samlet og lagret, samt en annen beregningsseksjon for beregning av en fremtidig verdi av de fenomener som kan estimeres utifra regresjonslinjen ved bruken av et forhåndsbestemt antall av de seneste data som er lagret i lagerseksjonen. Den fremtidige verdi blir sammenlignet med en dataverdi som preliminært er innstilt i tilknytning til brannalarmen, og der fremskaffes en alarm når forholdet derimellom ikke ligger i et forhåndsbestemt område.



(56) Anførte publikasjoner Norsk (NO) alment tilgjengelig patentsøknad nr. 840628.

Oppfinnelsen vedrører et brannalarmsystem som omfatter minst én første detekteringsseksjon for å detektere et fysisk fenomen i omgivelsene relatert til forekomsten av en brann og for å levere analoge data svarende til et slikt fenomen, hvor detekteringsseksjonen eller -seksjonene er forbundet med en datasamlingsseksjon for å sample dataene fra detekteringsseksjonen eller -seksjonene med forhåndsbestemte intervaller, hvor datasamlingsseksjonen er forbundet med en lagerseksjon for å lagre dataene levert fra datasamlingsseksjonen for detekteringsseksjonen eller hver detekteringsseksjon, hvor lagerseksjonen er forbundet med en første beregningsseksjon hvor den første beregningsseksjon er forbundet med en annen beregningsseksjon og den annen beregningsseksjon med en komparatorseksjon og komparatorseksjonen er forbundet med en alarmseksjon for å generere en alarm som reaksjon på utgangssignalet fra komparatorseksjonen.

På basis av forskning er det nylig utviklet et analogt intelligent brannalarmsystem, hvor en sentral signalstasjon mottar detekteringsdata fra en analog detektor og foretar en bestemmelse av brann basert på detekteringsdataene.

Tidligere er der foreslått f.eks. et system hvor detekteringsdataene som fremskaffes kontinuerlig fra den analoge detektor, sammenlignes med en forhåndsbestemt terskelverdi for bestemmelse av en brann, og et system hvor en endringsgrad i de detekterte data fra den analoge detektor blir beregnet i respektive forhåndsbestemte periode, for å fremskaffe en brannbestemmelse når endringsgraden overskrider den forhåndsbestemte verdi.

Disse systemer medfører imidlertid det problem at de lett blir påvirket av transient støy.

Dessuten er det vanskelig for brannalarmsystemer av denne type å oppfatte spredningstendensen for en brann. F.eks. foreligger der et alvorlig problem i tilfelle av en flammebrann som utvikler brå temperaturendringer en viss tid etter brannutbruddet. I dette tilfelle vil brannen av og til ha spredt seg når sentralsignalstasjonen fatter en brannbeslutning, og flukt fra brannen kan først finne sted etter at brannen er blitt meget farlig for mennesker.

165939

2

Den foreliggende oppfinnelse er utviklet for å unngå de problemer som er omtalt ovenfor, og det er en hensikt med den foreliggende oppfinnelse å skaffe et brannalarmsystem som gjør det mulig å forhindre en feilaktig brannalarm, og som gir tidlig alarm for en farlig brann.

Riktignok er det fra søkerens prioritetseldre norske søknad nr. 840628 kjent et brannalarmsystem av lignende art som benytter det tidsrom som medgår før brannen når et bestemt farenivå, til en sammenligning det med den nødvendige tid for flukt eller forholdsregler og gir ut et alarmsignal på basis av denne sammenligningen. I den forbindelse gjør det kjente system bruk av en kvadratisk eller flergrads funksjonsapproksimasjon og databehandling basert på differensiering, en fremgangsmåte som er ressurskrevende og beregningsmessig komplisert.

I sammenligning med denne kjente teknikk er brannalarm-systemet i henhold til den foreliggende søknad funksjonelt innrettet til å benytte en enklere fremgangsmåte, nemlig ved å beregne et nåværende datanivå og estimere det fremtidige datanivå ved hjelp av en regresjonsanalyse.

Ifølge den foreliggende oppfinnelse oppnås dette ved at et brannalarmsystem som innledningsvis angitt, er kjennetegnet ved at lagerseksjonen dessuten er forbundet direkte med den annen beregningsseksjon over en dataekstraheringsseksjon innrettet til å ekstrahere et forhåndsbestemt antall data fra lagerseksjonen og å levere disse data til den annen beregningsseksjon, at den første beregningsseksjon er innrettet til å ekstrahere dataene fra den første lagerseksjon sekvensielt og beregne en regresjonslinje som approksimerer en forandring i det detekterte fenomenet, at den annen beregningsseksjon er innrettet til å beregne en fremtidig verdi av fenomenet predikert ved hjelp av regresjonslinjen og med bruk av det forhåndsbestemte antall av dataverdiene som er lagret i lagerseksjonen eller til å beregne et forventet tidsrom som medgår før en fremtidig verdi av fenomenet predikert ved hjelp av regresjonslinjen overskrider en forhåndsbestemt verdi ved å benytte det forhåndsbestemte antall dataverdier lagret i lagerseksjonen eller til å beregne en fremtidig verdi av fenomenet etter at et forhåndsbestemt tidsrom har medgått, idet

den fremtidige verdi skaffes som en forventningsverdi fra regresjonslinjen ved å benytte de forhåndsbestemte dataverdier lagret i lagerseksjonen, og at komparatorseksjonen er innrettet til å sammenligne den fremtidige verdi predikert av den annen beregningsseksjon med en forhåndsinnstilt dataverdi relatert til en brannalarmsituasjon og for å generere et utgangssignal når relasjonen mellom den fremtidige verdi og den forhåndsinnstilte dataverdi ikke faller innenfor et forhåndsbestemt område eller til å sammenligne det forventede tidsrom med et tidsrom som er nødvendig for å unnsnippe fra brannområdet og for å ta nødvendige forholdsregler, samt for å generere et utgangssignal når den forventede tid er kortere enn dette tidsrom eller til å sammenligne en fremtidig verdi med en forhåndsbestemt verdi og generere et utgangssignal når den fremtidige verdi er større enn den forhåndsbestemte verdi.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere i det følgende under henvisning til den ledsagende tegning.

Fig. 1 er et blokkdiagram over en første utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2 er et blokkdiagram over et konkret eksempel på den første utførelsesform.

Fig. 3 er et blokkdiagram som viser detaljer ved eksempelet illustrert på fig. 2.

Fig. 4 og 5 er diagrammer som hver viser forholdet mellom dataene og regresjonslinjen.

Fig. 6 er et diagram som viser endringen av en røktetthet i forhold til branndata og tid relatert til en bestemmelse vedrørende brann.

Fig. 7 er et flytdiagram for brannbestemmelsen i forbindelse med den første utførelsesform.

Fig. 8 er et blokkskjema over en annen utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 9 er et blokkdiagram som viser detaljen ved utførelsesformen anskueliggjort på fig. 8.

Fig. 10 er et diagram som viser endringen av en røktetthet i forhold til branndata og tid relatert til en brannbestemmelse.

Fig. 11 er et flytdiagram for brannbestemmelsen ved utførelsesformen på fig. 8.

165939

4

Fig. 12 er et blokkdiagram av en tredje utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 13 er et partielt flytdiagram for brannbestemmelsen ved den tredje utførelsesform; og

Fig. 14a, 14b og 14c er diagrammer som hver viser innholdet av nivåbestemmelsesseksjonen ved utførelsesformen på fig. 12.

Omtale av foretrukne utførelsesformer

Noen foretrukne utførelsesformer for den foreliggende oppfinnelse vil nå bli beskrevet under henvisning til tegningsfigurene.

Fig. 1-7 viser en første utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse.

På tegningsfigurene betegner 1 en detekteringsseksjon som detekterer en endring i de fysiske fenomener i omgivelsene relatert til et brannutbrudd, og sender ut analoge data svarende til endringen. En rekke detekteringsseksjoner kan være innlemmet. Således betegner 2 en samplingsseksjon som omfatter et filter etc. for eliminering av støy fra datautgangssignalet, fra detekteringsseksjonen eller seksjonene 1, og som utfører datasampling i faste forhåndsbestemte intervaller. 3 betegner en lagerseksjon for lagring av de samlede datautgangssignaler fra datasamplingsseksjonen 2. I tilfelle der er anordnet en rekke

detekteringsseksjoner 1, vil data fra den respektive detekteringsseksjon 1 være tillagt adresser og lagret ved nevnte adresser.

På figuren betegner 4 en regresjonslinje-beregningsseksjon som beregner en fremtidig tendens som er å vente fra de data som lagres sekvensielt i lagerseksjonen. Beregningen av regresjonslinjen utføres ved bruk av konvensjonell statistisk metode, en lineær funksjonsapprosimasjon. 5 betegner en faregrad-beregningsseksjon som beregner en tid som er estimert nødvendig for den fremtidige verdi som det er ventet av regresjonslinjen for å overskride den forhåndsbestemte verdi, basert på det forhåndsbestemte antall av de seneste data som er lagret i lagerseksjonen 3. De seneste data som er nødvendige for denne beregning, blir ekstrahert og tilført en dataekstraheringsseksjon 6 fra lager-

seksjonen 3. Den oppnådde estimerte tid blir i en faretid-komparatorseksjon 7 sammenlignet med en tid som er nødvendig til å unnsnippe fra et brannbefenget område, en tid for innstilling av slukkeorganer, eller andre handlinger som må utføres. På dette tidspunkt, dersom den beregnede tid er kortere enn den påkrevde tid, vil faretid-komparatorseksjonen 7 avgi et signal. Som reaksjon på signalet blir der gitt en alarm A.

Fig. 2 og 3 viser et konkret eksempel på systemet ved den utførelsesform som er anskueliggjort på fig. 1.

Ved dette arrangement betegner 11a, 11b, ... 11n analoge detektorer for detektering av røk som skyldes en brann i form av en analog størrelse. De analoge detektorer 11a, 11b, ... 11n blir preliminært tillagt individuelle adresser. Hver av de analoge detektorer 11a, 11b, ... 11n innbefatter en føler for detektering av en røktetthet, samt en transmisjonskrets 13 for overføring av detekteringsdataene detektert av føleren 12. 14 betegner en sentral signalstasjon som innbefatter en mikrodata-maskin for behandling av detekteringsdataene fra de mange analoge detektorer 11a, 11b, ... 11n for derved prediktivt å bestemme en brann basert på den prediktive beregning.

I sentralsignalstasjonen 14, 15 befinner det seg en mottakerseksjon innbefattende en A/D-omformerets som samler detekteringsdataene fra de respektive analoge detektorer 11a, 11b, 11n ved hjelp av en oppsamlingsmetode på forhåndsbestemte tidspunkter t , og utfører A/D omforming av dataene for overføring av samme til en datasamlingsseksjon 16. Datasamlingsseksjonen 16 behandler A/D-omformede detekteringsdata fra mottakerseksjonen 15 separat ved hjelp av de analoge detektorer 11a, 11b, ... 11n for fremskaffelse av et utgangssignal til en lagerseksjon 17 og en nivåbestemmelsseseksjon 18. I nivåbestemmelsseseksjonen 18 blir der innstilt terskelverdier for et brannnivå L2 og et beregningsbegynnelsesnivå L1, som er lavere enn brannivået L2, for derved å kunne utføre brannbestemmelse når der bevirkes en brå endring i røktettheten, og bestemmelsen for den prediktive beregningsstart.

En beregningsseksjon 19 omfatter en primær beregningsseksjon 20 for utføring av en primær beregning, og en annen beregningsseksjon 21 for utføring av en sekundær beregning for

165939

6

derved å bevirke en predikterende beregning ved hjelp av primære og sekundære beregninger. Den primære beregningsseksjon 20 innbefatter en regresjonslinje-beregningsseksjon 20a, og en faregrad-beregningsseksjon 20b for beregning av en regresjonslinje ved hjelp av minste kvadratisk metode, og bestemmelse av helningen av regresjonslinjen, eller for utførelse av predikasjonsberegning basert på faregrad-bestemmelsen. Den annen beregningsseksjon 21 blir påvirket av et signal fra den primære beregningsseksjon 20 for å ta ut data lagret i lagerseksjonen 17, og omforming av data til kvadratiske ligninger, eller funksjonelle ligninger av høyere grad ved hjelp av funksjonsapprossimasjon, slik at den tid som behøves fra den foreliggende tid for å nå farenivået L3 blir beregnet basert på approssimasjonsligningen.

Alarmseksjonen 22 innbefatter et alarmindikasjonsorgan, f.eks. en ringeklokke, en lampe etc., og er innrettet til å bli påvirket av et brannsignal fra en hvilken som helst av nivåbestemmesseksjonen 18, regresjonslinje-beregningsseksjonen 20a, faregrad-beregningsseksjonen 20b, og den annen beregningsseksjon 21 for å drive alarmindikasjonsorganet til å avgi en alarm.

På tegningsfiguren betegner 23 en dataekstraksjonsseksjon som trekker ut og overfører data fra lagerseksjonen 17 til den primære beregningsseksjon 20, og den annen beregningsseksjon 21 etter behov.

Nivåbestemmesseksjon 18 omfatter, slik det fremgår av fig. 3 en beregningsinitierings-nivåsammenligningsseksjon 31, en løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 32, og en nivåsammenligningsseksjon 33. Beregningsinitierings-nivåsammenligningsseksjonen 31 fremskaffer et utgangssignal når verdien D i datautgangssignalet fra datasamlingsseksjonen 16 overskrider beregningsinitieringsnivået $L1$ ($D \geq L1$), og påvirker den løpende gjennomsnittsberegningsseksjonen 32. Den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 32 trekker ut en rekke samplede data (f.eks. 3 data) fra samplingsdata-lagringseksjonen 17a, beregner sekvensielt det løpende gjennomsnitt LD derfra, og sender ut det samme til nivåsammenligningsseksjonen 33. Nivåsammenligningsseksjonen 33 sammenligner det løpende gjennomsnitt LD med det første nivå $L2$. Mer spesielt, når det

løpende gjennomsnitt LD er likt eller høyere enn brannivået L2, vil nivåsammenligningsseksjonen 33 bestemme at dette skyldes en brå økning i røktetthet bevirket av en brann, og sender ut et brannsignal til alarmseksjonen 12. Når verdien LD av dataene er lik, eller høyere enn nivået L1, men lavere enn nivået L2, blir der instruert initiering av den predikerende beslutning til beregningsseksjon 19 ved designering av adressen hos den analoge detektor 11a, 11b, ... 11n som har sendt ut de detekteringsdata som overskrider terskelverdien L1. Når verdien LD av dataene er lavere enn nivået L1, vil videre seksjonen bestemme at det er en normal tilstand, og forhindrer prediksjonsberegningen ved å stoppe signalutgangen til beregningsseksjonen 19.

Den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 32 eller beregningsseksjon 19 kan være slik innrettet at den aktueres når en rekke av de samlede data D1, D2, ... Dn kontinuerlig overskrider beregningsinitieringsnivået L1, eller en rekke av de løpende gjennomsnitt LD1, LD2, ... LDn, er kontinuerlig lik eller høyere enn nivået L1, men lavere enn nivået L2. I dette tilfelle kan feilaktig drift på grunn av støy reduseres til et minimum. Alternativt kan alle beregningsseksjonene 19 være i drift, men det er ikke fordelaktig med hensyn til effektivitet. De beregnede løpende gjennomsnitt LD blir også overført til en løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b som utgjør datalagerseksjonen 17.

Regresjonslinje-beregningsseksjonen 20a omfatter en funksjonsberegningseksjon 34 og en helningssammenligningsseksjon 35. Funksjonsberegningseksjonen 34 mottar løpende gjennomsnitt LD1, LD2, ... LDn fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b ved et signal fra nivåsammenligningsseksjonen 30, og beregner regresjonslinjen dannet av disse løpende gjennomsnitt Dm. Mer spesielt, når de løpende gjennomsnittsdata LD blir bestemt til å være lik eller høyere enn nivået L1, men ikke lik eller høyere enn nivået L2 i nivåbestemmelsesseksjonen 18, vil der bli innstilt et ekstraksjonspunkt Ts som ligger foran en forhåndsbestemt tid i forhold til den foreliggende tid To slik det er vist på fig. 4, og dataene LD7, LD8, LD9, LD10, LD11, LD12, ... LDn (ekstraksjonsdata) som

165939

8

forekommer under ekstraksjonstiden fra ekstraksjonspunktet T_s til den foreliggende tid T_o blir ekstrahert. Ekstraksjonstiden t_o blir innstilt til f.eks. å være 90 sek. Regresjonslinjen M_1 blir beregnet etter minste kvadraters metode basert på de ekstraherte data $LD_7, LD_8, LD_9, LD_{10}, LD_{11}, \dots LD_n$, under den nevnte ekstraksjonstid. Dersom betingelsen $L_1 < LD < L_2$ vedvarer, blir der beregnet regresjonslinjer M_1, M_2, \dots ved hjelp av minste kvadraters metode basert på ekstraksjonsdata under ekstraksjonstiden t_o tilbake fra den foreliggende tid T_o når de følgende data $LD_{n+1}, LD_{n+2}, LD_{n+3} \dots$ blir oppnådd, slik det fremgår av fig. 5. Ved helningssammenligningsseksjonen 35 blir koeffisienten K for regresjonslinjene M_2 , M_2 beregnet og der foretas en brannforutsigelsesbeslutning basert på verdiene av koeffisientene K . I helningssammenligningsseksjoen 35 blir der preliminært innstilt en terskelverdi K_o som representerer en normalverdi, og en terskelverdi K_s som er høyere enn terskelverdien K_o , og når den beregnede koeffisient K er lik eller høyere enn terskelverdien K_s blir det bestemt at der foreligger en brann, og et brannsignal sendes ut til alarmseksjonen 12. Når $K_o \leq K < K_s$, blir faregrad-beregningsseksjonen 10b påvirket.

Beregningen av regresjonslinjen M blir utført ved minimalisering av

$$\sum_{m=1}^n d^2_m$$

hvor forskjellen mellom de respektive løpende gjennomsnittsdata $LD_7, LD_8, \dots LD_n$ og en stiplet linje som vist på fig. 4 blir antatt å være $d_7, d_8, \dots d_n$.

Faregrad-beregningsseksjonen 20b omfatter en faretid-beregningsseksjonen 36 og en faretid-komparatorseksjon 37. I faretid-beregningsseksjonen 36 blir der innstilt et farenivå L_3 som er høyere enn brannivået L_2 , slik det fremgår av fig. 6, og en tid t (i det følgende betegnet som en faregrad R) som skal strekke seg fra nå og til man når farenivået L_3 , blir beregnet basert på regresjonslinjen. I faretid-komparatorseksjonen 37 blir der preliminært innstilt en terskelverdi R_o som representerer en normalverdi, og en terskelverdi R_s som er mindre enn

terskelverdien R_0 (som er mer farlig enn terskelverdien R_0) for å utføre en forutsigbar bestemmelse av en brann basert på faregraden R . Når den beregnede faregrad R er lik eller mindre enn terskelverdien R_s , blir dette bestemt som en brann, og en brannsignal blir sent ut til alarmseksjonen 22. Når $R_0 > R > R_s$, blir det bestemt som en usikkerhet, og et signal blir sent til den annen beregningsseksjon 21. På tegningen beregner 38 en tidsindikeringsseksjon som direkte kan indikere tiden t (som kan være en faregrad R).

I denne forbindelse kommer tilbake-tiden inn i bildet, slik det fremgår av fig. 6. I henhold til eksperimenter som er utført av oppfinnerene, har man oppdaget at dersom regresjonslinjene Mo_1 , Mo_2 , Mo_3 blir oppnådd basert på ekstraksjonsdata som man får ved punkter som ligger tilbake i tid over en kortere periode, f.eks. 40 sekunder fra den nåværende tid, henholdsvis T_2 , T_3 , T_4 , kan helningene for regresjonslinjene noen ganger være positive og andre ganger negative. Det er så fordi regresjonslinjene blir oppnådd basert på data som inneholder ikke bare en grunnbølgekomponent for røk, men også støykomponenter, f.eks. varierende frekvenskomponenter hos flammen. Som et resultat, vil beslutning om brann bli fattet eller ikke avhengig av støybetingelsene.

På den annen side, dersom regresjonslinjen basert på ekstraksjonsdata på et punkt som ligger 40 sek. tilbake i tid, og som inneholder støy på grunn av røk fra sigaretter etc. har en helning hvis koeffisient overskrider terskelverdien, vil der bli fattet en beslutning om brann, og der avgis et feilsignal. Når ekstraksjonstiden er så kort som 40 sekunder, vil således påvirkningen av forstyrrende støy kunne være større, og der foreligger en mulighet for feilfunksjon.

Dersom ekstraksjonstiden blir innstilt til å være lenger, og slik det fremgår på fig. 6, dersom der oppnåes en regresjonslinje Mo_8 , basert på ekstraksjonsdata på et punkt som ligger tilbake i tid, f.eks. 6 minutter fra den foreliggende tid T_8 , vil imidlertid helningen av regresjonslinjen Mo_8 være utjevnet på grunn av den lange ekstraksjonstid. Nærmere bestemt vil brannen, selv om den sprer seg meget raskt i tilfelle av en oljebrann, bli behandlet av data som innbefatter data ved et

165939

10

normaltidspunkt, såvel som branndata. Således vil de brått økende data bli utjevnet av dataene ved normaltid, og helningen gjort jevnere. Som et resultat vil de fremtidige verdier av dataene ikke overskride terskelverdien på lenge, og en beslutning om brann vil ikke bli fattet før da. I dette tilfelle foreligger der en frykt for at en alarm feilaktig ikke er blitt avgitt, selvom røktettheten øker brått. Det kan således trekkes den konklusjon i henhold til oppfinnerenes eksperimenter, at den tid som man skal referere tilbake til, fortrinnsvis bør være 60 sekunder eller mer, men opptil 5 minutter eller mindre. Imidlertid skal tiden bestemmes under betraktning av forskjellige betingelser, f.eks. stedet hvor systemet i henhold til oppfinnelsen blir installert, og de materialer som man frykter kan bli antent.

Den sekundære beregningsseksjon 21 blir påvirket av et uvisst signal fra den primære beregningsseksjon 20 for å ta ut de løpende gjennomsnitt L_d av de data som er lagret i den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b, og omformer de samme til en kvadratisk ligning eller en funksjonell ligning av høyere grad, det vil si en approksimasjonsligning ved hjelp av funksjonsapproksimasjon for beregning av en tid (faregrad RR) som er nødvendig fra nå og til å nå farenivået L3. I den sekundære beregningsseksjon 21 blir der innstilt en terskelverdi R_f ($R_f \geq R_s$), og når den beregnede faregrad RR er lik eller mindre enn R_f blir der fattet en beslutning om brann, og et brannsignal overføres til alarmseksjonen 22. Alarmseksjonen 22 innbefatter et alarmorgan, f.eks. en ringeklokke, en lampe etc. som omtalt ovenfor, og blir påvirket av et brannsignal fra enten nivåbestemmelsesseksjonen 18, regresjonslinje-beregningsseksjonen 20a, faregrad-beregningsseksjonen 20b, eller den sekundære beregningsseksjon 21.

Fig. 7 er et flytdiagram for en mikrodatamaskin som kan benyttes, og viser driften av forutsigbar bestemmelse basert på forutsigelsesberegningen. Dersom f.eks. den analoge detektor 11a detekterer røk på grunn av en brann, og overfører detekteringsdataene svarende til røkgraden, blir sampling utført i hver forhåndsbestemt periode, og data som skal behandles D_1, D_2, \dots, D_n blir oppnådd ved blokk a. Ved blokk b blir disse data $D_1, D_2,$

.... D_n sammenlignet med beregningsinitieringsnivået L_1 i beregningsinitierings-nivåsammenligningsseksjonen 31 i nivåbestemmelsesseksjonen 18, og når det blir bestemt $D_n > L_1$ ved det foreliggende tidspunkt T_0 , blir behandlingen videreført til blokk c. Ved blokk c blir forløpsgjennomsnittene LD_1, LD_2, \dots, LD_n sekvensielt beregnet fra disse data D_1, D_2, \dots, D_n . Ved blokken d blir de løpende gjennomsnitt LD beregnet av den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 32 sammenlignet med terskelverdien L_2 , som representerer brannivået, og når dataene LD_n er mindre enn terskelverdien L_2 , blir der sendt ut et instruksjonssignal til den primære beregningsseksjon 10 for instruksjon om initiering av den primære beregning. Ved blokken e blir dataene LD_7, LD_8, \dots, LD_n , som fremkommer under den forhåndsbestemte tid fra det foreliggende tidspunkt t_0 tilbake til ekstraksjonspunktet T_s , trukket ut fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b, og regresjonslinjen M_n blir beregnet ved hjelp av minste kvadrater metode basert på de uttrukne data LD_7, LD_8, \dots, LD_n . Ved blokken g blir helningen K_n av regresjonslinjen M_n beregnet. Ved blokken h blir helningen K_n sammenlignet med terskelverdien K_s , og dersom helningen K_n er mindre enn terskelverdien K_s , blir beregningen ført videre til blokk i for ytterligere sammenligning av helningen K_n med terskelverdien K_o . Dersom helningen K_n er mindre enn terskelen K_o , vil behandlingen blir ført tilbake til blokk a, og samplingen av de følgende detekteringsdata D_{n+1} starter etter at en forhåndsbestemt tid t er medgått. Når verdien av detekteringsdataene D_{n+1} er lik eller større enn nivået L_1 , vil behandlingen blir ført videre til blokk e gjennom bestemmelsen hos blokkene b og d, og der finner sted ekstraksjon av dataene $LD_8, LD_9, \dots, LD_{n+1}$ under den periode fra tidspunktet T_0 etter at tiden t er medgått til ekstraksjonspunktet T_s som ligger tilbake i tid t_0 . Ved blokken f blir regresjonslinjen M_{n+1} beregnet basert på de ekstraherte data $LD_8, LD_9, \dots, LD_{n+1}$. Ved blokken g vil helningen K_{n+1} av regresjonslinjen M_{n+1} bli beregnet, og verdien av helningen K_{n+1} blir bestemt ved blokkene h og i. Når $K_{n+1} < K_o < K_s$, blir behandlingen pånytt ført tilbake til blokk a for sampling av detekteringsdata. Lignende operasjoner vil bli gjentatt for derved å ekstrahere data under bestemmelsestidspunktet t_0 tilbake fra den foreliggende tid når

detekteringsdata innenfor det forhåndsbestemte område oppnåes, og helningene K_{n+2} , K_{n+3} for regresjonslinjen M_{n+2} , M_{n+3} , ... basert på de ekstraherte data blir beregnet. I dette tilfelle vil, dersom $K_0 < K_{n+3} < K_s$ behandlingstrinnet bli ført videre til blokk j, etter bestemmelse ved blokkene h og i. Ved blokken j blir faregraden R_1 , R_2 , ... R_n beregnet basert på regresjonslinjene, og ved blokk k blir verdien av faregraden R_n sammenlignet med terskelverdien R_s . Når det blir bestemt at R_n er lik eller mindre enn R_s , vil beregningstrinnet fortsette til blokk o for avgivelse av en alarmindikasjon. Når $R_n > R_s$, vil behandlingstrinnet fortsette til blokk l for sammenligning av verdien hos faregraden R_n med terskelverdien R_o . Dersom $R_n < R_o$, vil et usikkerhetssignal bli sendt ut til den sekundære beregningsseksjon 21 for instruksjon om initiering av den sekundære beregning. Ved blokk m vil alle dataene LD_1 , LD_2 , LD_3 , ... LD_n , LD_{n+1} , ... bli trukket ut fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b for derved å bli omformet til approksimasjonsligninger ved hjelp av funksjonsapproksimasjonsmetoden for beregning av faregraden RR_1 , RR_2 , ... RR_n basert på approksimasjonsligningene. Ved blokken n blir verdien av faregraden RR_n underkastet en beslutning, og dersom $RR_n \geq R_f$, treffes der en beslutning om en brann, og behandlingstrinnet fortsetter til blokk o for avgivelse av alarmindikasjon. Som et alternativ kan man arrangere den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b til å muliggjøre lagring av noen data LD , f.eks. tyve data, og muliggjøre utelatelse av de lagrede eldste data når de nyeste data føres inn fra den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 32.

Selv om faregrad-beregningsseksjonen 20b blir betjent når man oppnår en bestemmelse om usikkerhet ($K_0 \leq K < K_s$) blir oppnådd i den forutgående bestemmelse av regresjonslinje-beregningsseksjonen 20a i den foreliggende utførelsesform, kan regresjonslinje-beregningsseksjonen 20a og faregrad-beregningsseksjonen 20b kunne betjenes parallelt basert på en instruksjon fra nivåbestemmelsesseksjonen 18, slik at der ved beslutning om en brann ($K \geq K_s$ eller $R \geq R_s$) oppnådd fra den ene eller annen av seksjonene, øyeblikkelig blir sendt ut et brannsignal for avgivelse av alarmindikasjon. I dette tilfelle blir beslutningen om brann tatt raskere.

I den primære beregningsseksjon 20 og den sekundære beregningsseksjon 21 er antallet av ekstraheringsdata fra forløpsgjennomsnitt-lagringsseksjonen 17b eventuelt forskjellige fra hverandre. Det vil nemlig være mulig å anordne seg slik at dersom lagerseksjonen 17b lagret tyve data LD, vil primærseksjonen 20 trekke ut ti data talt fra de nyeste lagrede data for beregning, mens den sekundære seksjon 21 trekker ut alle tyve lagrede data for også å beregne og utføre en mer detaljer bedømmelse. Selvsagt er det mulig å anordne seksjonene 20, 21 til å trekke ut det samme antall av data for beregning og bedømmelse.

Ved den viste utførelsesform er der benyttet en rekke analoge detektorer 11a, 11b, ... 11n som ved en analog størrelse detekterer røk bevirket av en brann, men andre typer analoge detektorer kan alternativt benyttes, f.eks. en varmeføler som detekterer temperaturstigning, eller økning i CO-gasskonsentrasjon, eller en gassføler.

På fig. 8-11 er der vist en annen utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse. Denne utførelsesform har, som vist på fig. 8, et arrangement i likhet med den første utførelsesform, og en detekteringsseksjon 1, en datasamplingsseksjon 2, en lagringsseksjon 3, en regresjonslinje-beregningsseksjon 4, en dataekstraksjonsseksjon 6, og en alarmseksjon 8, som hovedsaklig er de samme som ved den første utførelsesform.

En farenivå-beregningsseksjon 9 beregner en fremtidig verdi av det fysiske fenomen ved omgivelsene relatert til et brannutbrudd etter en forhåndsbestemt tid t_d har passert, noe som forutsies fra regresjonslinjen som oppnåes ved regresjonslinje-beregningsseksjonen 4, basert på et forhåndsbestemt antall av de seneste data som er lagret i lagerseksjonen 3. Som ved den første utførelsesform, blir disse data tilført ved hjelp av dataekstraheringsseksjonen 6. Den resulterende forutsagte verdi av dataene blir sammenlignet med et forhåndsbestemt datanivå ved en farenivå-sammenligningsseksjon 10. Når den forutsagte verdi overskrider det forhåndsbestemte datanivå, sender sammenligningsseksjonen 10 ut et signal til en alarmsignal 8. Alarmseksjonen 8 fremskaffer en alarm A som reaksjon på signalet.

Den konkrete oppbygning av den annen utførelsesform er lik

165939

14

den som er vist på fig. 2 med unntak av faregrad-beregningsseksjon 20b, slik det fremgår av detaljene vist på fig. 9. Ved den annen utførelsesform omfatter faregrad-beregningsseksjonen 20b en farenivå-beregningsseksjon 41, og en farenivå-sammenligningsseksjon 42. Farenivå-beregningsseksjon 41 beregner et ventet datanivå etter en forhåndsbestemt tid passert fra nåværende tidspunkt basert på de data som er trukket ut fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b gjennom dataekstraksjonsseksjonen 23 og regresjonslinjen (fig. 10). På den annen side har farenivå-sammenligningsseksjonen 42 forhåndsinnstilte nivåer L1, L2 og L3 som beskrevet ovenfor for utførelse av en forutsigbar bestemmelse av en brann basert på prediksjonsdatanivået F, og fremskaffer et utgangssignal svarende til det beregnede nivå ved beregningsseksjonen 41. Mer spesielt vil, når $F \geq L2$ eller $F \geq L3$, et forhåndsbestemt brannsignal eller faresignal bli sendt ut til alarmseksjonen 22. Når $L1 \leq F < L2$, vil en usikker tilstand bli bestemt, og et signal blir sendt ut til en sekundær beregningsseksjon 21. Den sekundære beregningsseksjon 21 opererer på en lignende måte som ved den første utførelsesform. 43 er en nivåindikeringsseksjon for fremstilling av nivået, slik at det kan bekreftes visuelt.

Fig. 11 er et flytskjema som kan benyttes i forbindelse med bruken av en mikrodatamaskin ved den foreliggende oppfinnelse, et diagram som er lik det som er vist på fig. 7 i forbindelse med den første utførelsesform. Her vil bare forskjellene, det vil si blokkene j, k og l bli beskrevet. Ved blokken j blir der beregnet et forutsigbart nivå F basert på regresjonslinjen, og ved blokk k blir det forutsigbare nivå F sammenlignet med de forhåndsbestemte nivåer, det vil si brannnivået L2 og farenivået L3. Når det blir bestemt at $F > L2$ eller $F > L3$, vil prosedyren gå videre til blokk o for avgivelse av alarmindikasjon. Imidlertid kan de to nivåer, L2 og L3, behandles som det samme nivå. Når $F < L2$, vil prosedyren gå videre til blokk l, og når $F < L1$, blir det bestemt at tilstanden er normal, og prosedyren returnerer til blokk a. Når $L1 < F < L2$, blir det bestemt at tilstanden er uviss, og prosedyren går videre til blokk m. Blokkene m og n utøver hovedsakelig den samme beregning og bestemmelse som ved den første utførelsesform.

Fig. 12, 13 og 14a, 14b og 14c anskueliggjør en tredje utførelsesform for den foreliggende oppfinnelse. Den tredje utførelsesform benytter referanser mellom de respektive data for nivåbestemmelse av dataene. Det fremgår tydelig ved sammenligning av fig. 3 og fig. 12 at en analog detektor 11, en datasamplingsseksjon 16, en regresjonslinje-beregningsseksjon 20a, og en faregrad-beregningsseksjon omfattende en faretid-beregningsseksjon 36, og en faretid-komparatorseksjon 37 er de samme som dem ifølge den første utførelsesform. Ved det foreliggende utførelseseksempel omfatter imidlertid en lagerseksjon bare en løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b. En sekundær beregningsseksjon 21 og en tidsindikasjonseksjon 38, som er vist på fig. 3, er ikke vist på tegningsfiguren, men kan anvendes etter behov.

En nivåbestemmelsesseksjon 50 omfatter en løpende gjennomsnittsberegningsseksjon 52, en helningsberegningseksjon 53, en helningssammenligningsseksjon 54, en differansberegningseksjon 55, og en differansberegningseksjon 56. Ved den foreliggende utførelsesform blir de data som behandles ved datasamplingsseksjonen 16 ført direkte inn i den løpende gjennomsnittsberegningsseksjonen 51, og et sammenhengende antall n av løpende gjennomsnitt LD_1, LD_2, \dots, LD_n blir lagret sekvensielt for respektive detektorer 11a, 11b, $\dots, 11n$. Det siste løpende gjennomsnitt LD_n blir sammenlignet med et preliminært sett beregnet initieringsnivå L_1 ved beregningsinitierings-nivåssammenligningsseksjonen 52. Når gjennomsnittet LD_n overskrider nivået L_1 , blir flere antall av data LD_n, LD_{n-1}, \dots innbefattet det seneste løpende gjennomsnitt LD_n tilført fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b til helningsberegningseksjonen 53 som reaksjon på et utgangssignal fra beregningsinitierings-nivåssammenligningsseksjonen 52.

Helningsberegningseksjonen 53 beregner endringsgraden (forholdet mellom verdi og tid: helning) mellom respektive data LD_n, LD_{n-1}, \dots . Det resulterer i beregning av forskjellene y_1, y_2, \dots mellom de respektive data LD_n, LD_{n-1}, \dots fordi beregningsintervallene for de løpende gjennomsnitt LD er satt til å være konstant (fig. 14a og 14b). Helningssammenligningsseksjonen 54 teller antallet N av forskjellene som overskrider den forhåndsbestemte verdi y_k blant det forhåndsbestemte antall av forskjeller (helninger), og når antallet N blir N_d eller mere,

vil det påvirke differansberegningsseksjonen 55.

Differansberegningsseksjonen 55 trekker ut et forhåndsbestemt antall av data, f.eks. data LDn til LD11 fra den løpende gjennomsnittslagerseksjon 17b, og beregner hvor meget dataverdiene endrer seg innenfor den tidsperiode når disse data detekteres, det vil si forskjeller yd mellom dataverdiene (fig. 14c). I dette tilfelle blir LDn og LD11 ikke direkte sammenlignet med hverandre, men et gjennomsnitt mellom LDn og en noe tidligere LDn-3 og et gjennomsnitt mellom LD11 og en noe senere LDn-9 blir sammenlignet med hverandre for eliminering av støypåvirkning.

Differansberegningsseksjonen 55 sender ut et signal til regresjonslinje-beregningseksjonen 20a, eller alarmseksjonen 22 for påvirkning av samme, når forskjellen yd mellom disse to gjennomsnittsverdier er større enn de to forhåndsbestemte nivåer Ld1, Ld2. Mer spesielt blir forskjellen kontrollert for grovt å bestemme hvorvidt der foreligger en brann eller ikke, og dersom det tilsynelatende detekteres som en brann ($yd \geq Ld1$), blir et signal sendt ut direkte til alarmseksjonen 22, og dersom det blir bestemt at der behøves en ytterligere detaljert kontroll ($Ld2 \leq yd < Ld1$), blir beregning utført ved bruk av regresjonslinjen.

Fig. 13 er et flytskjema som benyttes i forbindelse med bruken av en mikrodatamaskin for utøvelse av den foreliggende utførelsesform. Bare forskjeller mellom flytskjemaet vist på fig. 7 vil bli forklart.

Det skal nå antas at data D1, D2, ... blir samlet ved blokken a, og de løpende gjennomsnittene sekvensielt innhentet ved blokk b for å oppnå tyve løpende gjennomsnitt Ld1, LD2, ... LD20. Ved blokken b blir beregningsinitieringsnivået L1 sammenlignet med det seneste løpende gjennomsnitt LD20, og når $LD20 > L1$, vil prosedyren gå videre til blokk d1. Ved blokken d1 blir forskjellene y1, y2, og y3 mellom LD17 og LD18, LD18 og LD19 og LD19 og LD20 beregnet hver for seg. Ved blokken d2 vil antallet av forskjeller som overskrider den forhåndsbestemte verdi yk opptalt, og når antallet N er to eller mer (blokk d3), vil prosedyren gå videre til blokk d4. Ved blokk d4 vil forskjellen yd mellom gjennomsnittet mellom LD20 og LD17, og gjennomsnittet

mellom LD14 og LD11 bli beregnet, og de blir sammenlignet med de forhåndsbestemte verdier $Ld1$ og $Ld2$ ved blokk d5. Når $y_d > Ld1$, vil prosedyren gå videre til blokk o for å foreta alarmindikasjon, og når $Ld1 < y_d < Ld2$, vil prosedyren gå videre til blokkene e og f for utførelse av en estimert beregning ved hjelp av regresjonslinje.

Fig. 14a viser en tilstand hvor bare $y3$ er større enn y_k , og $N < Nd = 2$, og det er her bestemt at ingen brann er brutt ut. Fig. 14b viser en tilstand hvor $y2$ og $y3$ er større enn y_k , og $N = Nd = 2$, og det er bestemt at der foreligger en frykt for brann, og prosedyretrinnet bør gå videre til senere trinn.

Seksjonene i systemet i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan omfatte forskjellige elektriske og/eller elektroniske kretser, eller der kan benyttes en mikrodatamaskin hvor maskinens ROM lagrer passende programmer. Detektorene 11 og beregningsseksjonen 19 kan da forenes ved bruk av en en-brikke datamaskin. Overføringskretsen 13 vil ved denne utførelse ikke være nødvendig.

165939

18

PATENTKRAV

1. Brannalarmsystem som omfatter minst én første detekteringsseksjon (1) for å detektere et fysisk fenomen i omgivelsene relatert til forekomsten av en brann og for å levere analoge data svarende til et slikt fenomen, hvor detekteringsseksjonen eller -seksjonene (1) er forbundet med en datasamplingsseksjon (2) for å sample dataene fra detekteringsseksjonen eller -seksjonene (1) med forhåndsbestemte intervaller, hvor datasamplingsseksjonen er forbundet med en lagerseksjon (3) for å lagre dataene levert fra datasamplingsseksjonen (2) for detekteringsseksjonen eller hver detekteringsseksjon (1), hvor lagerseksjonen er forbundet med en første beregningsseksjon (4), hvor den første beregningsseksjon (4) er forbundet med en annen beregningsseksjon (5) og den annen beregningsseksjon (6) med en komparatorseksjon (7) og komparatorseksjonen (7) er forbundet med en alarmseksjon (8) for å generere en alarm som reaksjon på utgangssignalet fra komparatorseksjonen (7),

k a r a k t e r i s e r t v e d at lagerseksjonen (3) dessuten er forbundet direkte med den annen beregningsseksjon (5) over en dataekstraheringsseksjon (6) innrettet til å ekstrahere et forhåndsbestemt antall data fra lagerseksjonen (3) og å levere disse data til den annen beregningsseksjon (5), at den første beregningsseksjon (4) er innrettet til å ekstrahere dataene fra den første lagerseksjon (3) sekvensielt og beregne en regresjonslinje som approksimerer en forandring i det detekterte fenomen, at den annen beregningsseksjon (5) er innrettet til å beregne en fremtidig verdi av fenomenet predikert ved hjelp av regresjonslinjen og med bruk av det forhåndsbestemte antall av dataverdiene som er lagret i lagerseksjonen (3) eller til å beregne et forventet tidsrom som medgår før en fremtidig verdi av fenomenet predikert ved hjelp av regresjonslinjen overskrider en forhåndsbestemt verdi ved å benytte det forhåndsbestemte antall dataverdier lagret i lagerseksjonen (3) eller til å beregne en fremtidig verdi av fenomenet etter at et forhåndsbestemt tidsrom har medgått, idet den fremtidige verdi skaffes som en forventningsverdi fra

regresjonslinjen ved å benytte de forhåndsbestemte dataverdier lagret i lagerseksjonen (3), og at komparatorseksjonen er innrettet til å sammenligne den fremtidige verdi predikert av den annen beregningsseksjon (5) med en forhåndsinnstilt dataverdi relatert til en brannalarmsituasjon og for å generere et utgangssignal når relasjonen mellom den fremtidige verdi og den forhåndsinnstilte dataverdi ikke faller innenfor et forhåndsbestemt område eller til å sammenligne det forventede tidsrom med et tidsrom som er nødvendig for å unnsnippe fra brannområdet og for å ta nødvendige forholdsregler, samt for å generere et utgangssignal når den forventede tid er kortere enn dette tidsrom eller til å sammenligne en fremtidig verdi med en forhåndsbestemt verdi og generere et utgangssignal når den fremtidige verdi er større enn den forhåndsbestemte verdi.

2. Brannalarmsystem i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en nivåbestemmelsseseksjon (18) forbundet mellom lagerseksjonen (3;17) og den første beregningsseksjon (4;19) innrettet til å generere et signal for å aktivere den første beregningsseksjon (4;19) når utgangsdataene fra datasamplingsseksjonen (2;16) overskrider et forhåndsbestemt nivå for å initiere beregningen.

3. Brannalarmsystem i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den første nivåbestemmelsseseksjon (18) omfatter en seriell forbindelse av en første nivå sammenligningsseksjon (31) innrettet til å generere et utgangssignal når utgangsdataene fra datasamplingsseksjonen (2;16) overskrider et forhåndsbestemt beregningsinitieringsnivå, en løpende gjennomsnittsberegningsseksjon (32) innrettet til å ekstrahere et forhåndsbestemt antall dataverdier fra lagerseksjonen (17a) som reaksjon på utgangssignalet fra den første nivå sammenligningsseksjon (31) og til å beregne løpende gjennomsnittsverdier, en lagerseksjon (17b) for løpende gjennomsnittsverdier innrettet til sekvensielt å lagre beregningsresultatene generert av den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon (32) og en annen nivå sammenligningsseksjon (33) innrettet til å generere et signal for å aktivere den

165939

20

første beregningsseksjon (4;19) når en verdi beregnet av den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon (32) overskrider et forhåndsbestemt nivå, idet den første beregningsseksjon (4;19) er innrettet til å beregne regresjonslinjer basert på et forhåndsbestemt antall løpende gjennomsnittsverdier.

4. Brannalarmsystem i henhold til krav 3, karakterisert ved at den første nivå sammenligningsseksjon (31) er innrettet til å generere et utgangssignal når et forhåndsbestemt antall utgangsverdier fra datasamplingseksjonen (2;16) suksessivt overskrider det forhåndsbestemte beregningsinitieringsnivå.

5. Brannalarmsystem i henhold til krav 3 eller 4, karakterisert ved at den annen nivå sammenligningsseksjon (33) omfatter en differanseberegningseksjon (55) innrettet til å beregne differansene mellom en rekke løpende gjennomsnittsverdier beregnet av den løpende gjennomsnittsberegningsseksjon (32;51) og en differansesammenligningsseksjon (56) innrettet til å levere et signal for å aktivere den første beregningsseksjon (4;19) når de beregnede differanser overskrider en forhåndsbestemt verdi.

6. Brannalarmsystem i henhold til et av de foregående krav, hvor det er anordnet en rekke detekteringsseksjoner (1;11;11a-11n) som kalles sekvensielt, karakterisert ved at lagerseksjonen (3;17a) lagrer dataene ved å tilordne adresser til de respektive detekteringsseksjoner (1;11;11a-11n).

7. Brannalarmsystem i henhold til et av de foregående krav, karakterisert ved at den første beregningsseksjon (4;19) er innrettet til å beregne regresjonslinjen ved hjelp av minste kvadraters metode.

8. Brannalarmsystem i henhold til et av de foregående krav, karakterisert ved at den første beregningsseksjon (4;19) er innrettet til å beregne regresjonslinjen

165939

21

fra lagrede data samlet over et umiddelbart forutgående
tidsrom som ikke er større enn 5 min. eller mindre enn 1 min.

165939

Fig. 1

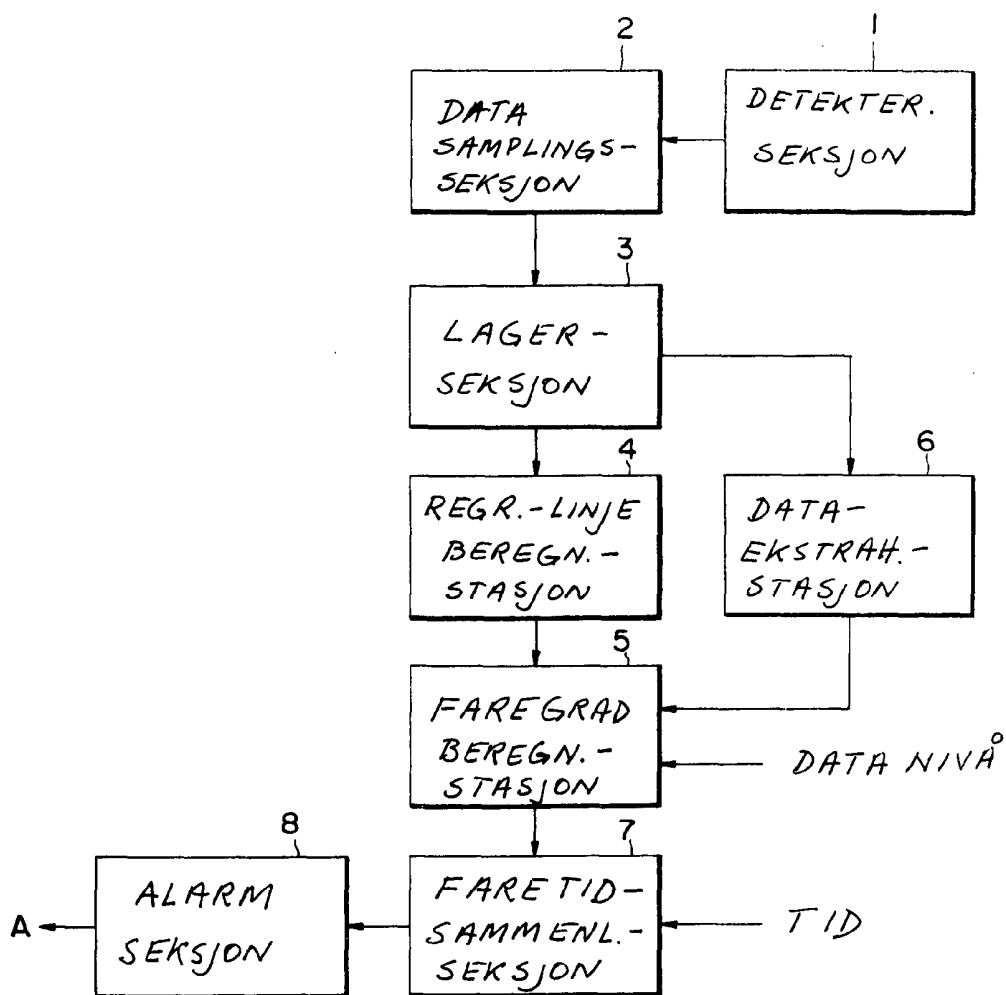
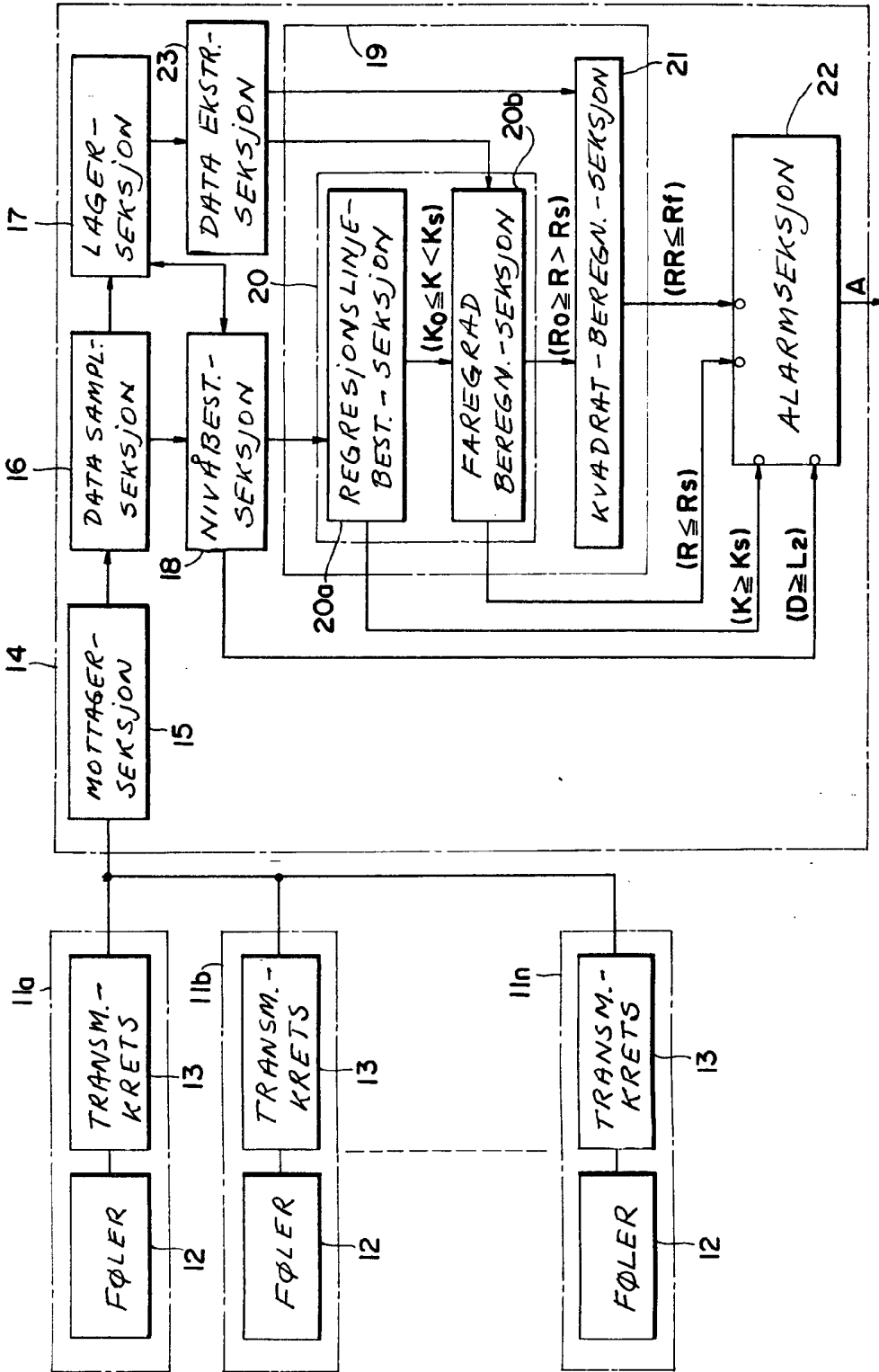


Fig. 2



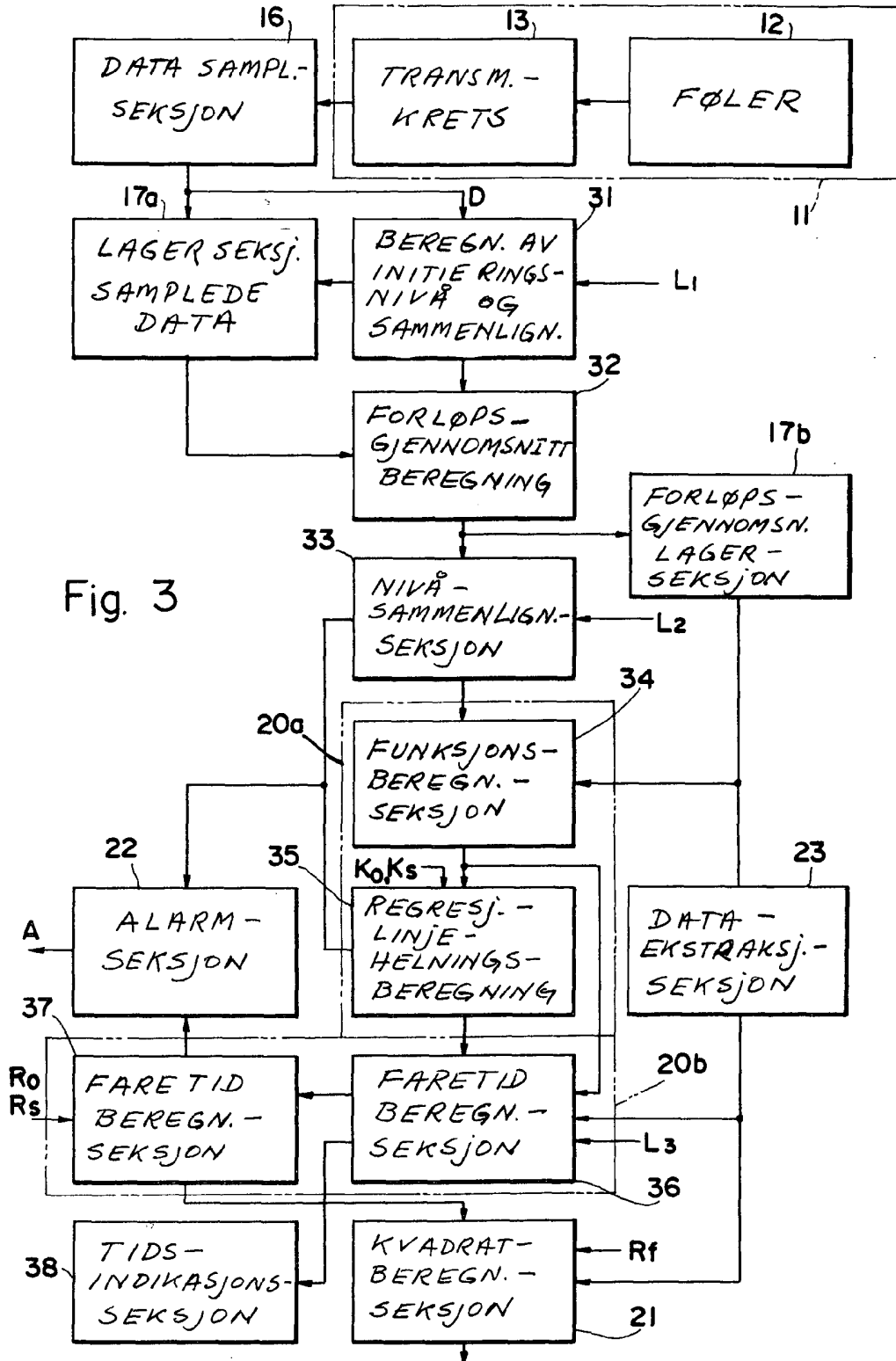


Fig. 3

Fig. 4

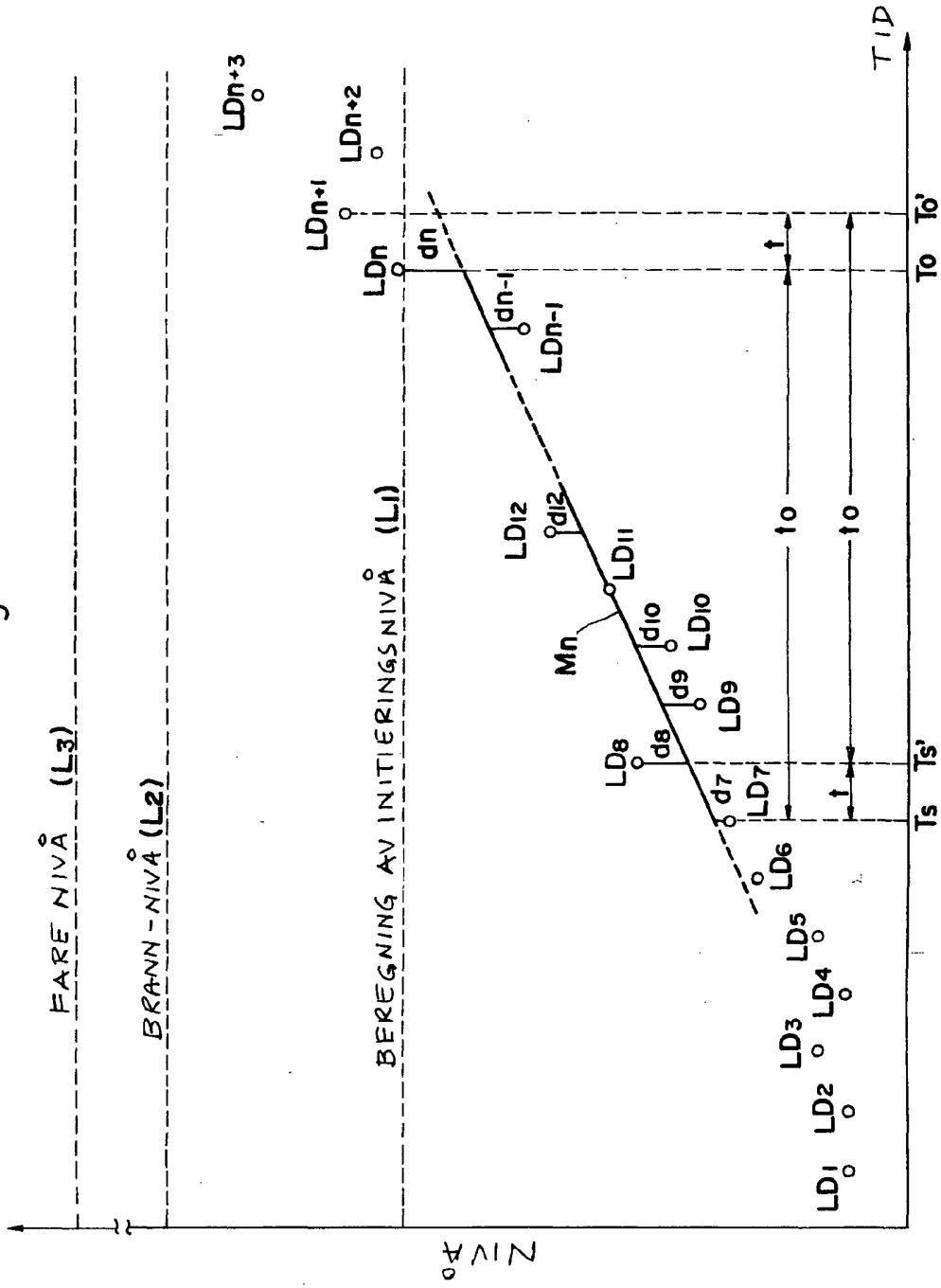


Fig. 5

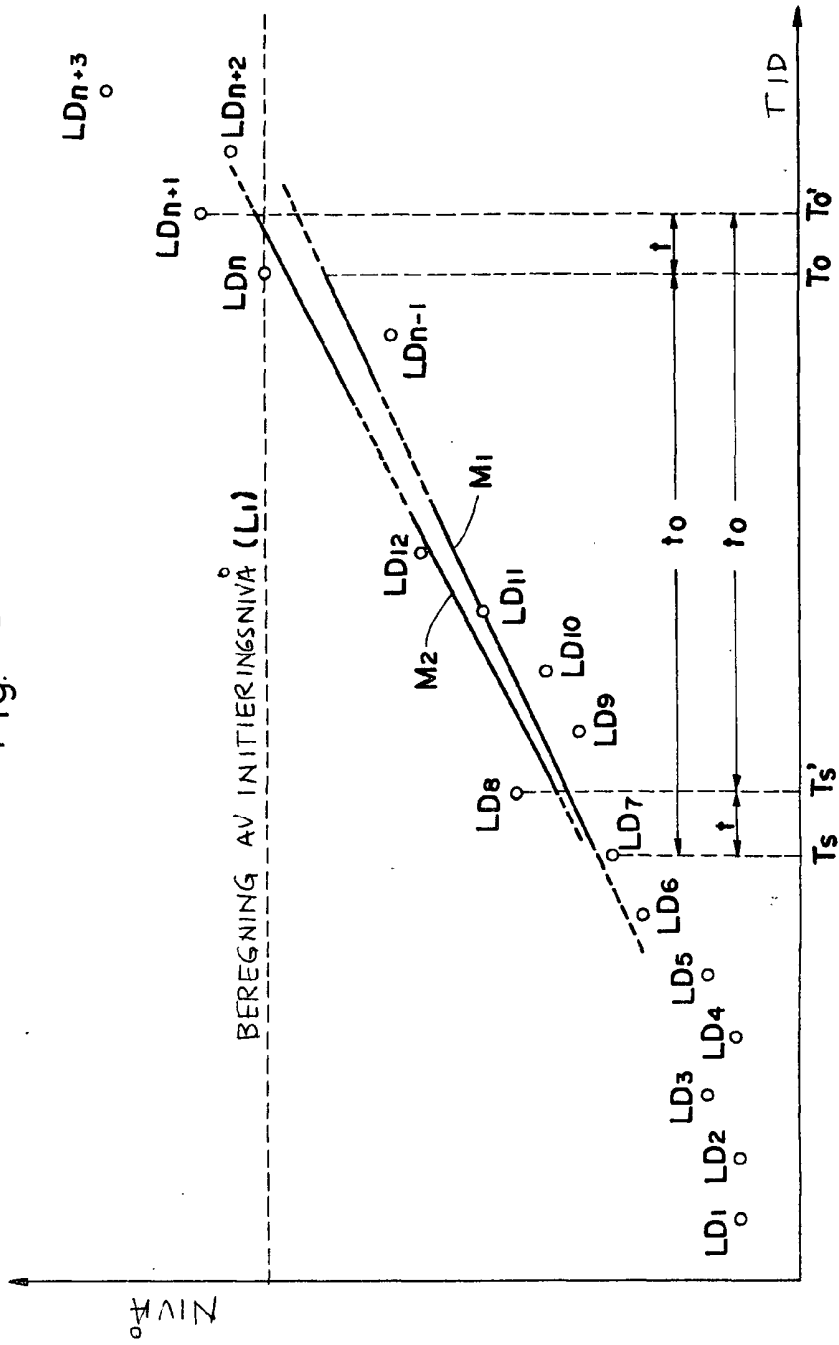


Fig. 6

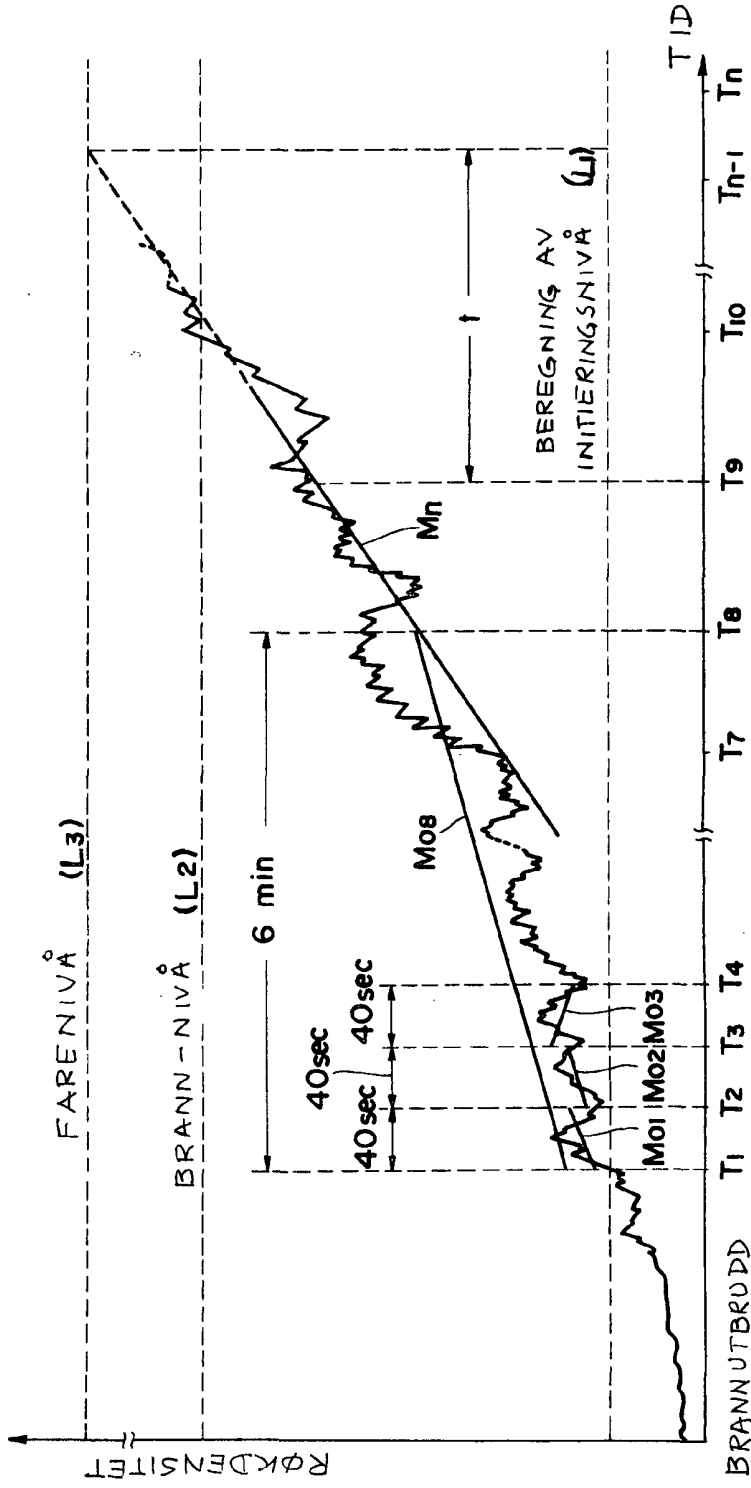


Fig. 7

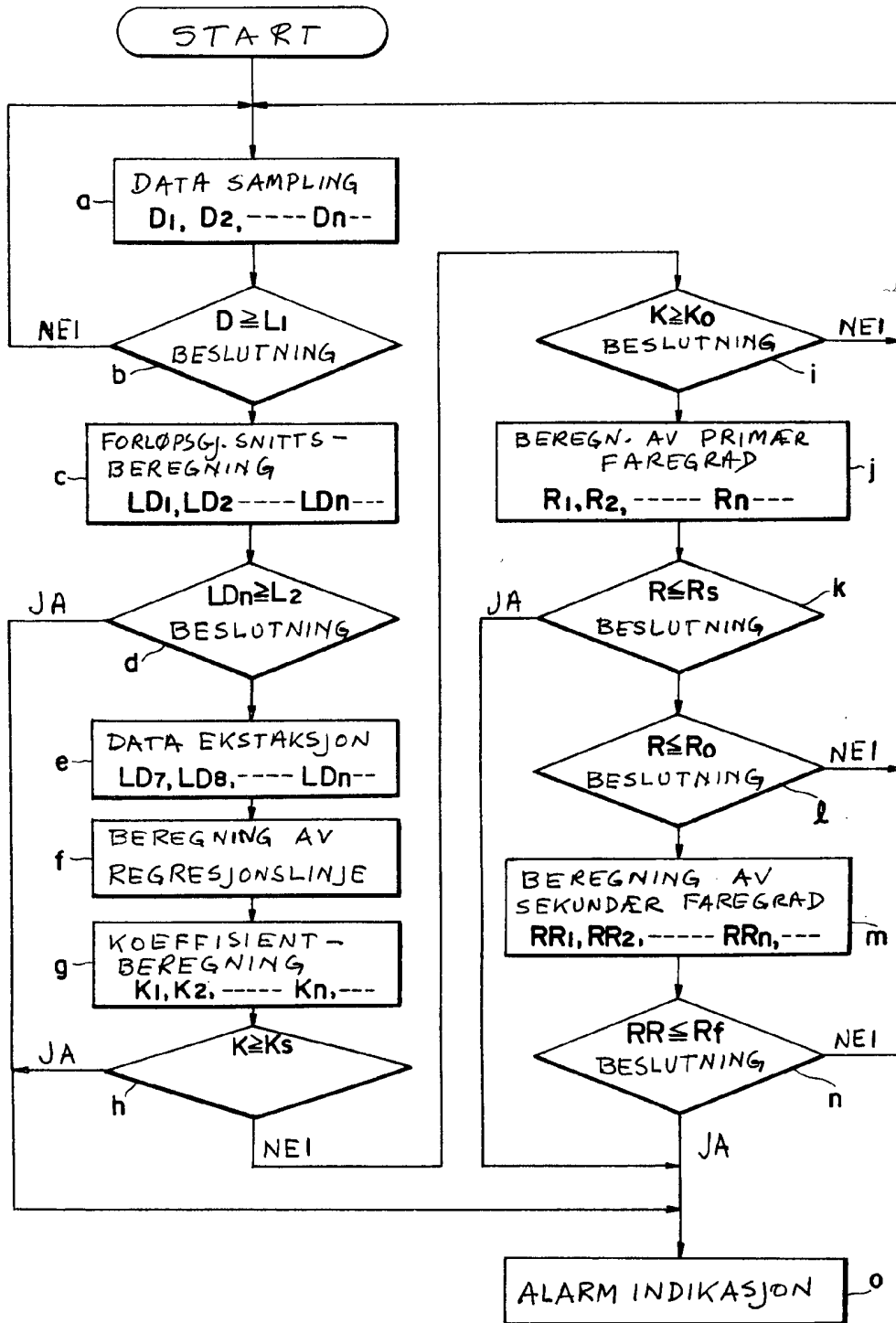
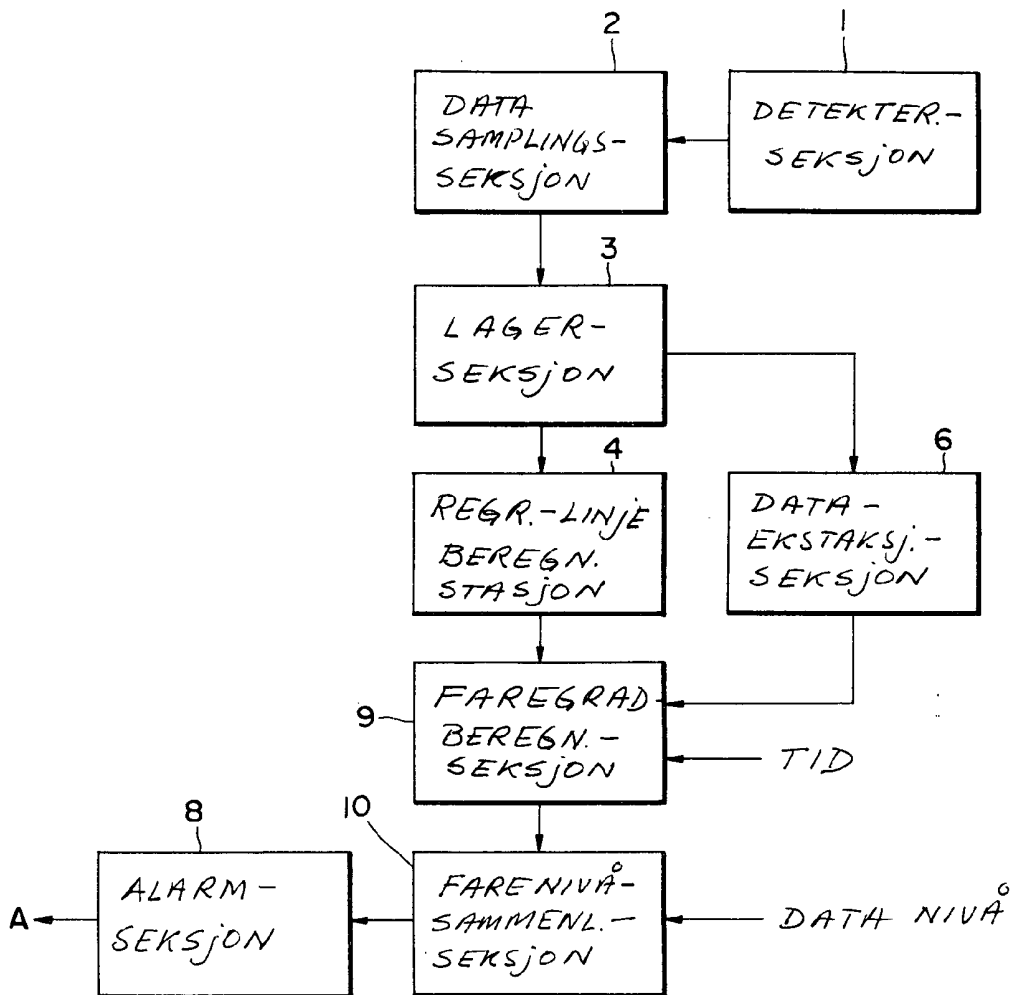


Fig. 8



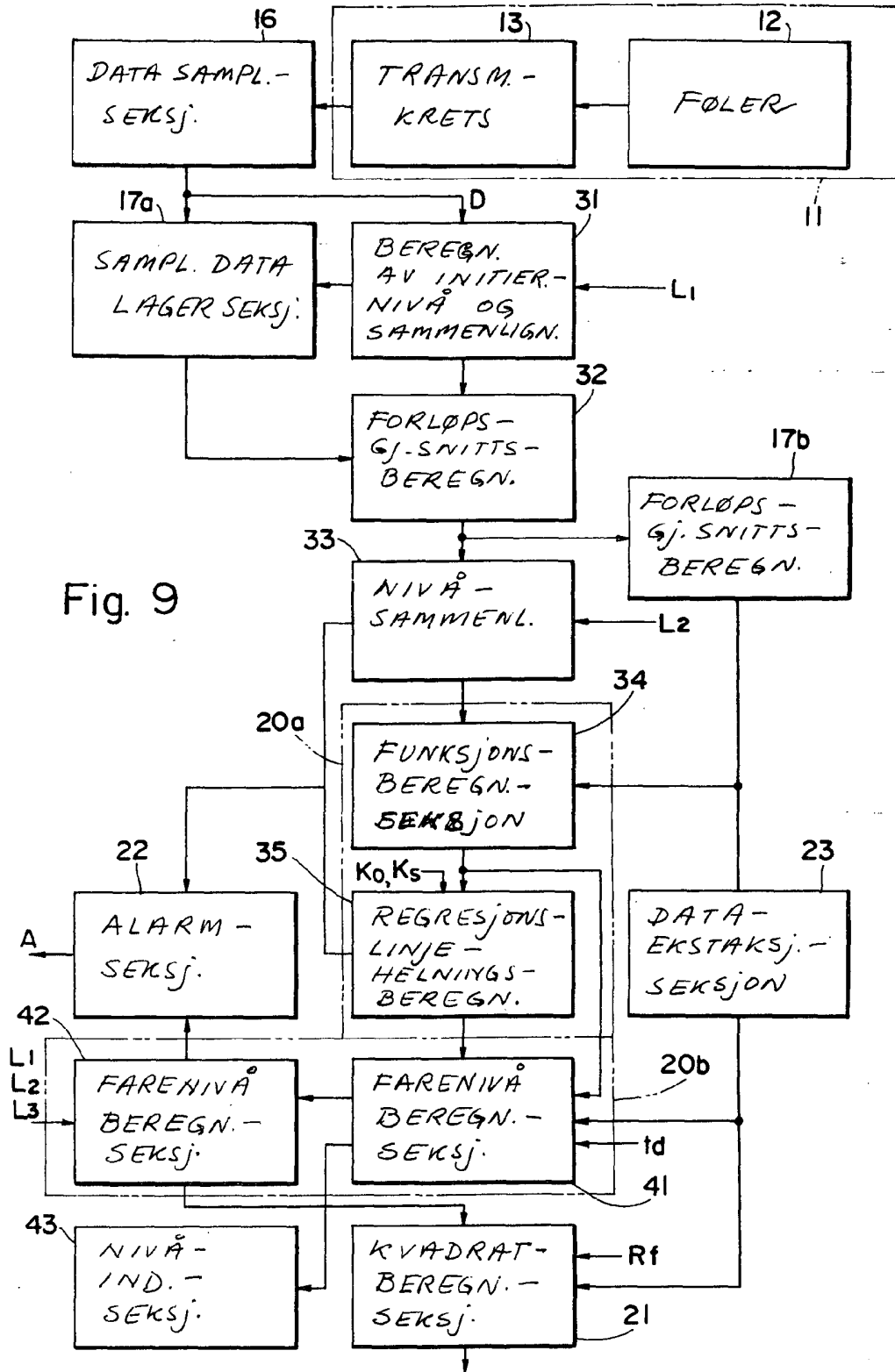


Fig. 9

Fig. 10

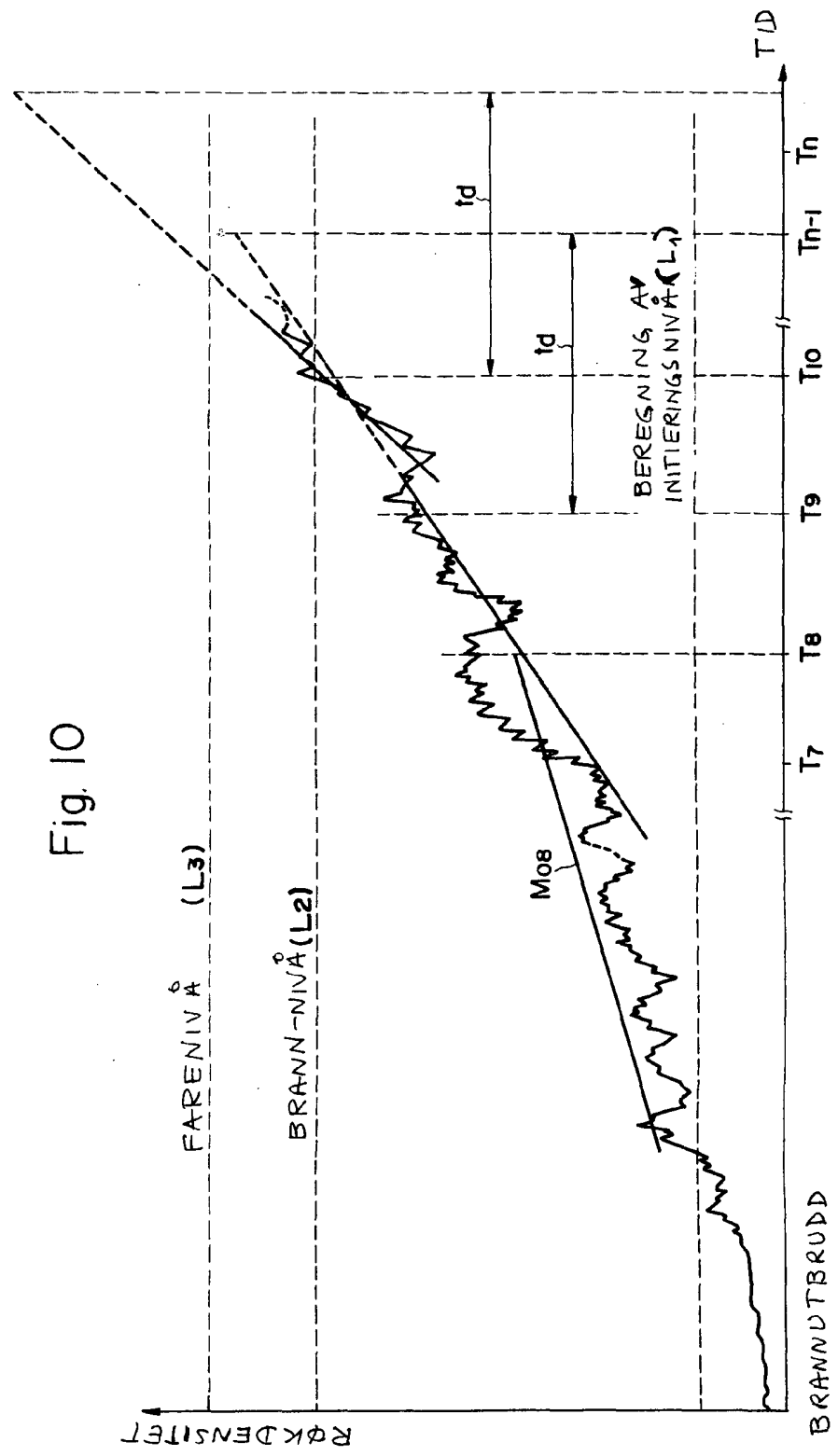
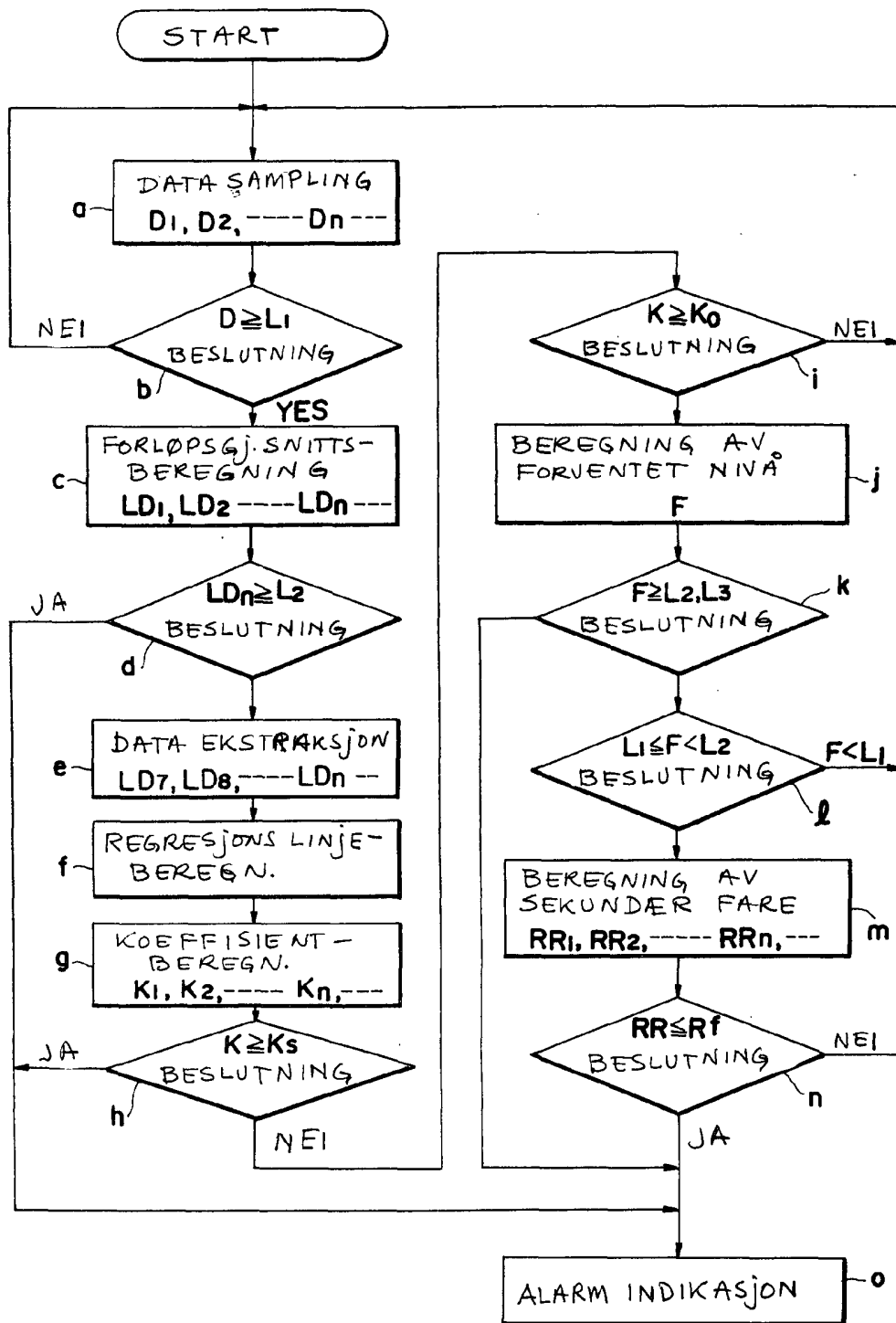


Fig. 11



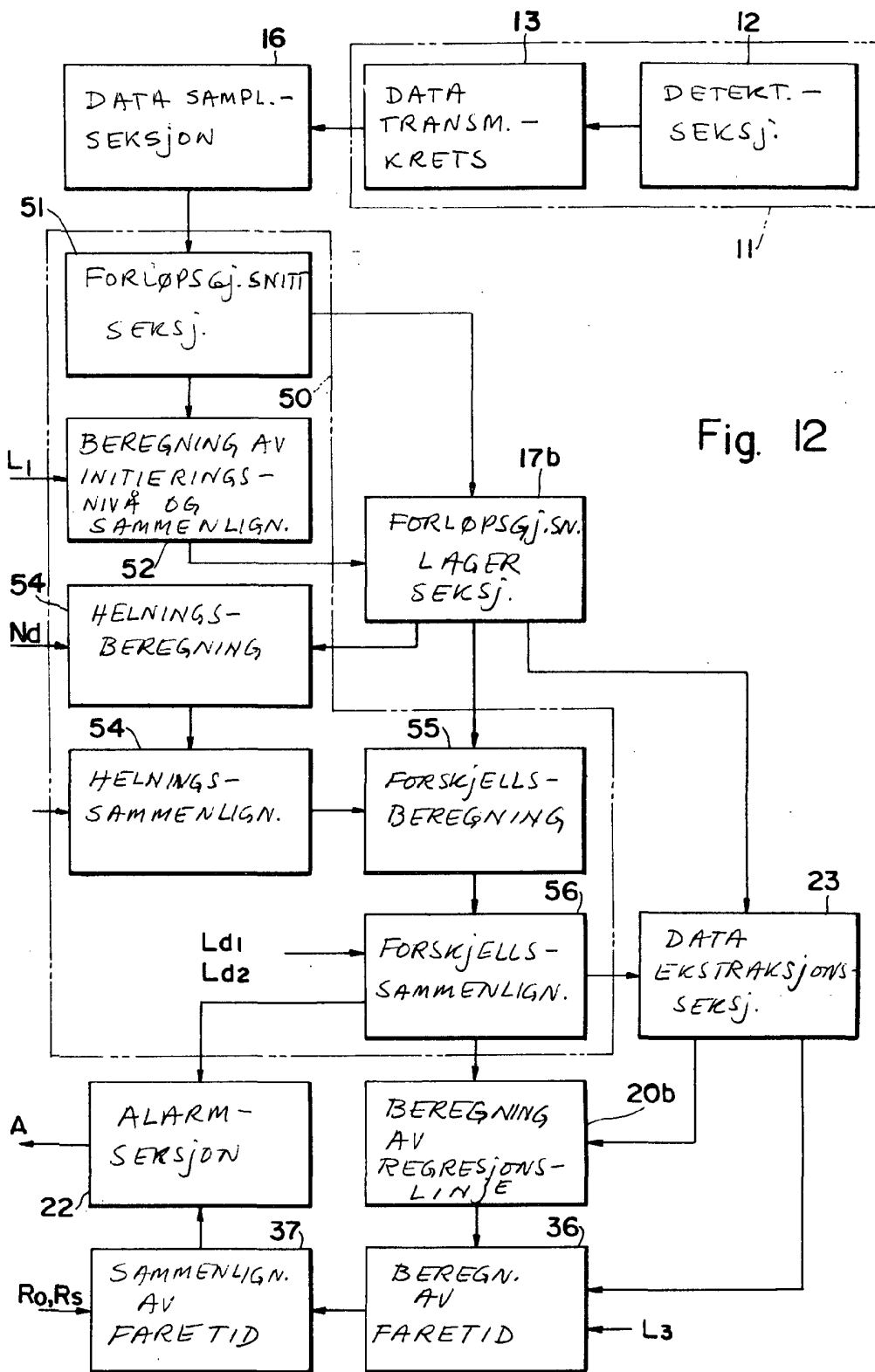


Fig. 12

Fig. 13

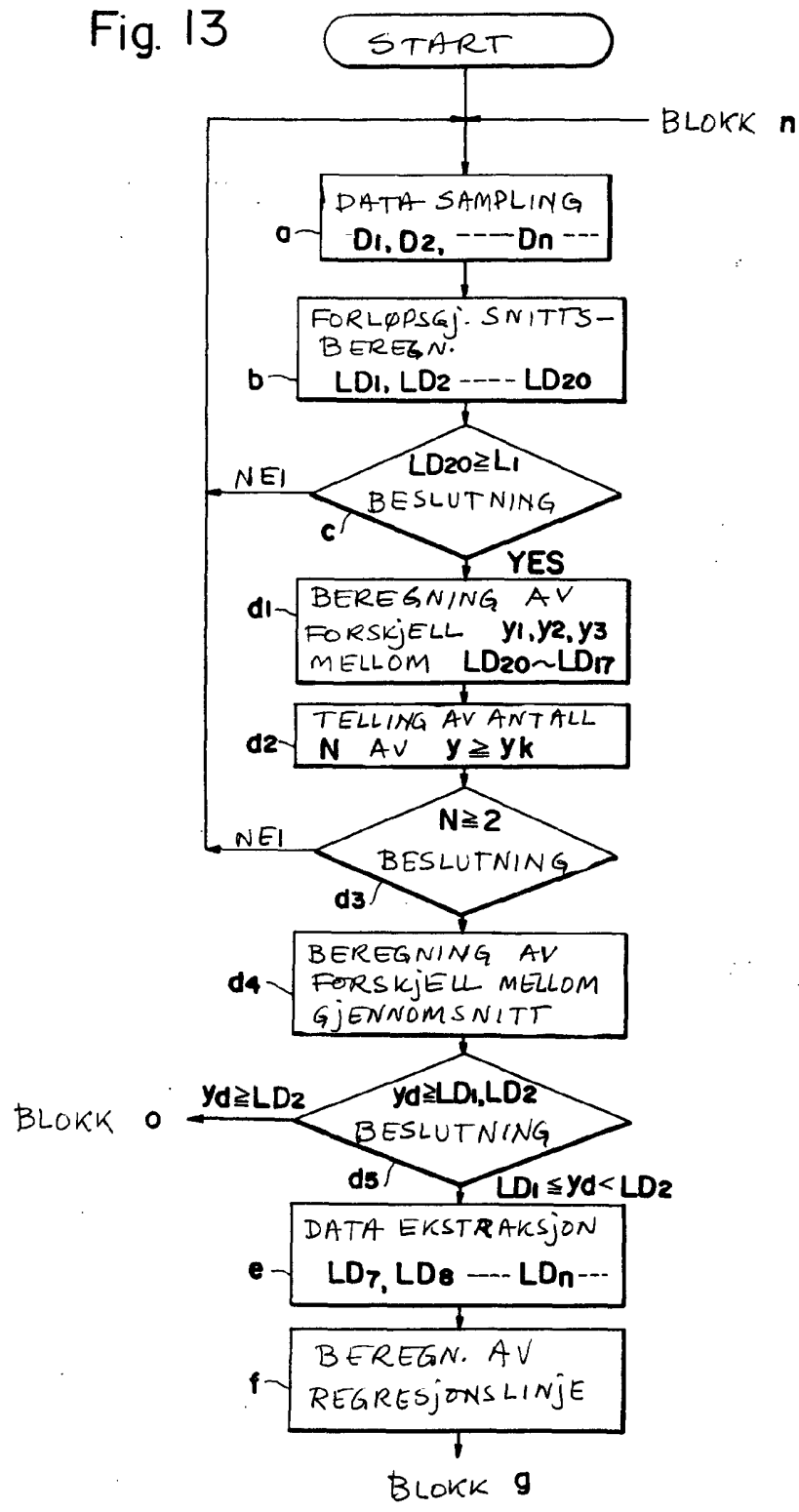
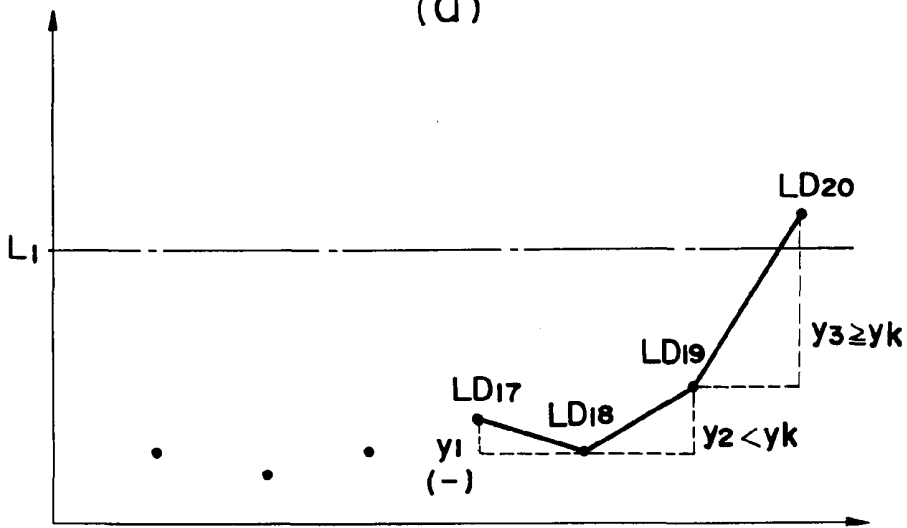
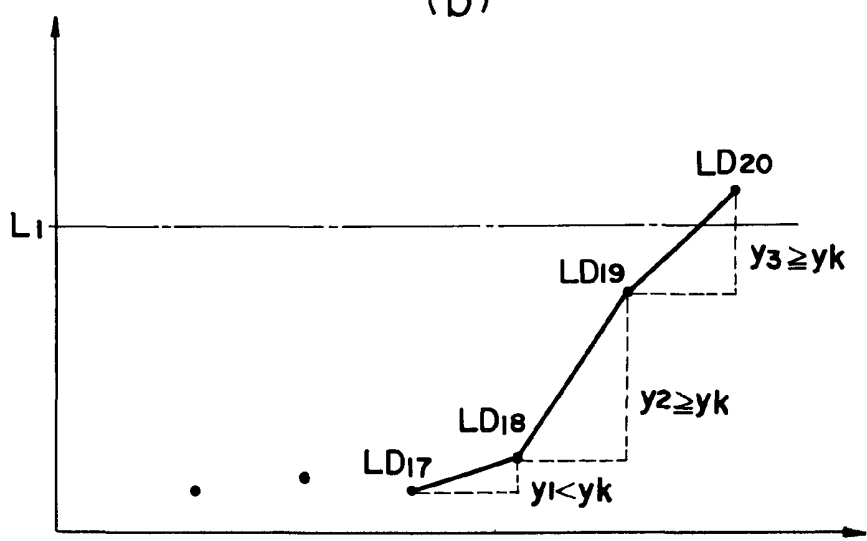


Fig. 14
(a)



(b)



(c)

