



(12) PATENT

(19) NO

(11) 337580

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

F16K 37/00 (2006.01)
G05B 23/02 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20074517	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.03.30
(22)	Inng.dag	2007.09.05	(85)	Videreføringsdag	PCT/US2006/012597
(24)	Løpedag	2006.03.30	(30)	Prioritet	2007.09.05
(41)	Alm.tilgj	2007.12.20			2005.03.31, US, 11/095,416
(45)	Meddelt	2016.05.09			
(73)	Innehaver	Saudi Arabian Oil Co, P.O.Box 5000, SA-31311 DHAHRAN, Saudi Arabia			
(72)	Oppfinner	Patrick Flanders, Saudi Aramco, 232 Rainbow, SA-31311 DHAHRAN, Saudi Arabia			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			

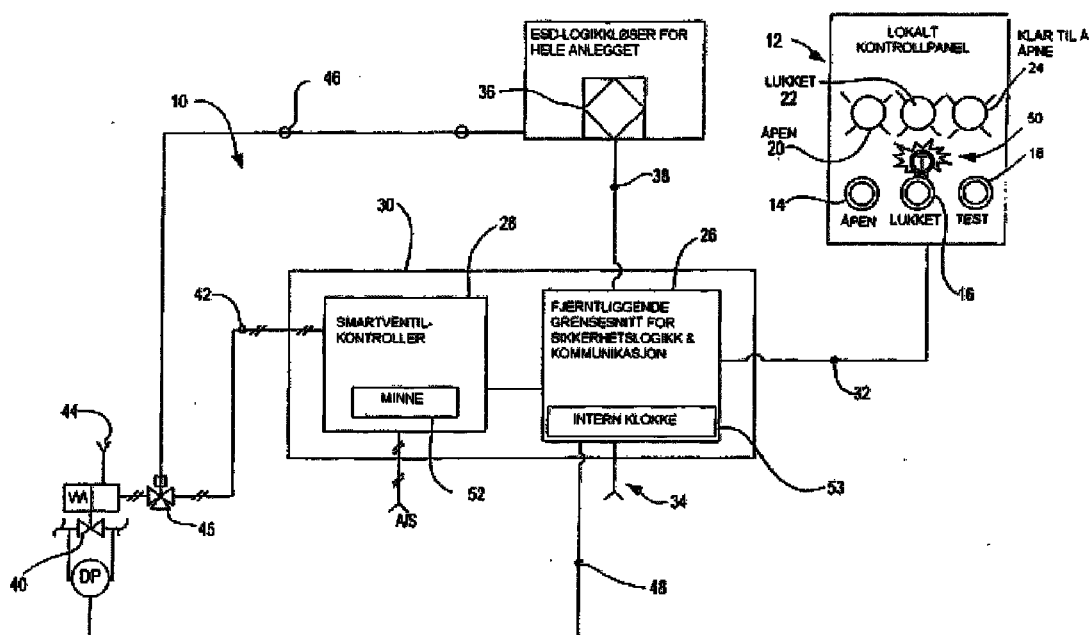
(54) Benevnelse **Nødisolasjonsventil med feilindikator**

(56) Anførte publikasjoner

DE 10254219 A1
US 5646600 A

(57) Sammendrag

Det beskrives en lokal logikk løser som blir drevet med en lokal smartventilkontroller for å styre og teste en lokal feltmontert nødisolasjonsventilanordning som tilveiebringer en lokal indikasjon for feil på anordningen, som er montert i felten vekke fra fasilitetens sentrale kontrollpanel for prosessen. Følgelig blir driften av det totale systemet forenklet ved å eliminere behovet for en ekstern datamaskin for å diagnostisere problemer. Et lokalt kontrollpanel innbefatter et indikatorlys vesentlig tilgrensende eller i vesentlig nærhet av anordningen som blir overvåket for å varsle personell om detekterte feil. Detekterte feil blir tidsstempet lokalt for å tilveiebringe dokumentasjon og sporing av tid som er gått, som starter når anordningens degraderte tilstand ble detektert og først signalisert som et problem.



TEKNISK FELT

Denne oppfinnelsen vedrører et system og en fremgangsmåte for feltovervåking av en hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk drevet nødisolasjonsventilanordning (EIV), slik som angitt i innledningen av respektive selvstendige krav.

5

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

Som anvendt heri betyr uttrykket smartventil en databasert ventil med en lokalt innrettet mikroprosessor eller chip som er programmert for adaptivt å reagere på endrete tilstander. Kjente smartventilsystemer og fjernsikkerhetslogikkløser kan være konfigurert til å være tilkoblet en sentral overvåkningsdatasystem; imidlertid rammes en slik konfigurasjon, for anvendelse i en kjemisk eller petroleumsbehandlingsinnretning, av betydelige faste kostnader på grunn av kommunikasjonslinkkravet blant de distribuerte mekanismene, slik som sikkerhetsanordninger. Disse faste kostnadene er sammensatt siden disse smartventilsystemene og fjernsikkerhetslogikkløserne er separate enheter, men begge blir anvendt for EIV-styring.

Kjente smartventilsystemer innbefatter en integrert EIV-innretning, et kontrollorgan, en elektromagnetisk ventil, en smartventilkontroller, et lokalt kontrollpanel og et nødstoppsystem (ESD) for hele anlegget. Hvert smartventilsystem anvender smartventilkontrolleren for å styre EIV-forflytningen under rutinemessig funksjonstesting, men er svært avhengig av de fastkoblede inngangs-/utgangskanalene for ESD-systemet for hele anlegget for logikken som kreves for å tilveiebringe lokal styring gjennom lokale kontrollpaneler med individuelle smartventilanordninger og EIVer i felten.

25

Selv om lokal styring av en sikkerhetsinstrumentert funksjon til en viss grad er tilveiebrakt av kjente systemer, har utførelsen av lokal styring gjennom et ESD-system for et helt anlegg blitt ansett som svært kostbart.

- 5 Kjente utførelser av et sett med lokale styringshandlinger for at hver EIV kan fullføre sikkerhetsinstrumenterte funksjoner for hver spesifikk applikasjon har også blitt ansett å være svært kostbart.

10 Det eksisterer et behov for å integrere logikken som kreves for å utføre lokal styring, som er innblandet i en sikkerhetsinstrumenteringsfunksjon for hver EIV i en smartventilkontroller for å redusere de totale inngangs-/utgangskravene (I/O) og for å tilveiebringe en signifikant kostnadsbesparelse, mens det implementeres forbedret feilovervåking og -detektering.

- 15 Mange systemer er tilgjengelig innen kjent teknikk som overvåker anordninger i felten og som tilveiebringer diagnostiske alarmer ved problemdetektering for slike feltbaserte anordninger. Slike kjente systemer krever imidlertid tilleggsdatamaskiner for å tilveiebringe ønsket overvåking og diagnostisk funksjonalitet. I tillegg må operatører eller vedlikeholdsteknikere anvende en frittstående datamaskin med
20 spesiell diagnostisk programvare for å tolke dataene som blir samlet under en EIV-funksjonstest og de tilknyttede diagnosene.

Videre tilveiebringer kjente sikkerhetsventilprodukter fjerndiagnose, men slike produkter som for tiden er tilgjengelig for anvendelse i kommersielle prosesser og
25 kontrollsystemer innbefatter ikke en lokal indikator som er montert på anordningene i felten for å utføre slik overvåking og diagnosefunksjoner.

Det eksisterer derfor et behov for en anordning som forenkler operasjoner for prosessanleggsoperatører og vedlikeholdspersonell ved å overvåke EIVer og deres
30 EIV-kontrollsystemer internt, så vel som å tilveiebringe en lokal indikator for å signalisere tilstedeværelsen av et detektert problem når problemet blir detektert.

En ulempe med kjente overvåkingssystemer er alarmoverlasten, dvs. at
35 aktiveringen av for mange alarmer tilknyttet mange overvåkningsanordninger som overvåker et stort system eller prosesseringsenhet skaper personellvarslingstretthet, som kan utgjøre et betydelig problem når noen få svært farlige tilstander som

produserer alarm eller advarselindikasjoner og alarmer er spredt blant andre advarselsindikasjoner for mindre seriøse problemer.

5 Det eksisterer et behov for en enkel indikator for personell for problemer i et prosessystem, slik som et EIV, eller en enhet som personell tydelig kan gjenkjenne eller identifisere som alvorlig for å foreta øyeblikkelige tiltak.

10 Kjente sikkerhetsprodukter og –anordninger for å overvåke feil kan spore feilforekomsten, men ingen tilveiebringer en løpende klokke som sporer feil lokalt ved sikkerhetsanordningen. Følgelig reduserer mangelen på mulighet til å gjenkjenne og tidsstemple feil nøyaktigheten for sporing av feil.

Det eksisterer et behov for en lokalt posisjonert klokke som sporer detekterte feil.

15 Kjente overvåknings- og detekteringssystemer tilveiebringer begrensede alarm- og advarselmuligheter. For eksempel beskriver US patentnr. 302,980 av Buell en brannslukker og alarmsystem som anvender både lokale og fjerne sentralstasjonsalarmindikasjoner, men anvender ikke eller tester EIVer ved å anvende smartventilkontrollere.

20

US patentnr. 4,976,144 og 5,197,328 av Fitzgerald beskriver en diagnosekontroller for å teste og bestemme driftstilstanden for en pneumatiskdrevet ventil. Imidlertid rammer diagnosekontrolleren en ventil fullstendig og derved avbryter normal drift. Diagnosekontrolleren krever også at en bærbar ekstern datamaskin er tilkoblet
25 pneumatiske linjer for å samle data under testing.

US patentnr. 5,329,465 av Arcella og andre beskriver et online ventilovervåkningssystem som legger sin lit til et fjernlokalisert ekspertsystem for å analysere ventildata og for å spore og finne trender i de historiske dataene, men
30 omtaler ikke et lokalt diagnose- og indikatorsystem.

US patentnr. 5,425,316 av Malone beskriver et kontrollsystem som blir anvendt i et renoveringssystem, som har sensorer for å måle tilstander gjennom renoveringssystemet for å forbedre effektiviteten av avfallsforbrenningskammer, i
35 motsetning til å teste EIVer.

US patentnr. 5,573,032 av Lenz og andre beskriver et ventilposisjoneringsverk med trykktilbakemelding og andre diagnosefunksjoner, men ventilposisjoneringsverket mangler intern diagnostisering og derfor kan det ikke være noe lokal indikasjon om detekterte feil.

5

US patentnr. 5,586,050 av Makel og andre beskriver et fjernstyrbart behandlingssystem for en stasjon for flytende naturgass (LNG) som anvender både lokale og fjerntliggende sentralstasjonsalarmindikasjoner. Behandlingssystemet stoler imidlertid på en fjernlokalisert vertsdatamaskin for nødvarslinger og driftsstanssegenskaper. Behandlingssystemet beskriver ikke EIVer og tilveiebringer ikke lokale feilindikasjoner basert på intern diagnostisering.

10

US patentnr. 5,684,451 av Seberger og andre beskriver et kontrollsystem for digital kommunikasjon med et instrument for å utføre diagnostiseringsoperasjoner for anvendelse med et elektropneumatisk ventilposisjoneringsverk, men foreslår ikke å tilveiebringe sikkerhetsrelatert EIV-integrert diagnostisering og en lokal indikator for å varsle detekterte feil.

15

US patentnr. 6,089,269 av Essan beskriver en nødventil som er tilkoblet en "partial-stroke"-kontroller for å utføre en "partial-stroke"-test ved et forhåndsbestemt tidspunkt, men svikter å tilveiebringe lokal diagnostisering og en lokal indikator for detekterte feil.

20

US patentnr. 6,131,609 av Metso og andre beskriver en fremgangsmåte og anordning for å overvåke tilstanden for en kontrollventil som anvender lokale sensorer, med diagnostisering som er programmert inn i digitale posisjoner i en kontrollventil. Når feil blir detektert blir imidlertid slik detektering kommunisert til et fjerntliggende kontrollsystem i et overvåkningsrom i en separat kontrollbygning, i motsetning til å tilveiebringe en lokal indikasjonsadvarsel for detekteringen av feil.

25

30

US patentnr. 6,176,247 B1 av Winchcomb og andre beskriver en anordning for å verifisere anvendeligheten for en sikkerhetsanordning ved å anvende lokal diagnostisering av et sikkerhetsrelatert slutelement slik som en EIV, og detekterte feil blir kommunisert til et fjerntliggende kommunikasjonsgrensesnitt (RCI), til forskjell fra å tilveiebringe den lokale feilindikasjonen.

35

US patentnr. 6,283,138 B1 av Friend og andre beskriver en overvåkningsanordning for trykkavlastningsventil som anvender både lokale og fjerntliggende sentralstasjonsalarmindikasjoner for å detektere feil i trykkavlastningsventiler, i motsetning til EIVer.

5

US patentnr. 6,435,022 B1 av Albuaian beskriver et partial-stroke testsystem som anvender en grensebryteroppfinnelse for å styre forflytningen av en ventil under online-testing, men mangler integrert diagnostisering og lokal indikasjon for detekterte feil.

10

US patentnr. 6,631,882 B2 av Mack beskriver en testanordning for å teste en driftsstansanordning under drift av en prosess, men krever anvendelse av en fjerntliggende programmerbar logisk kontroller for å utføre test- og alarmfunksjoner ved detektering av testsviktilstander. Ingen integrert selvdiagnostisering er tilveiebrakt og det finnes ingen lokal indikasjon for en detektert feil.

15

US patentnr. 6,678,584 av Junk og andre beskriver en fremgangsmåte og anordning for å utføre diagnostisering i en pneumatisk reguleringsløyfe for en styringsventil, men mangler tilveiebringelse av lokal indikering av detekterte feil.

20

Videre vises til DE 10254219 A1 US 5646600 A.

KORT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

Overnevnte formål oppnås med et system og en fremgangsmåte for feltovervåkning av en hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk drevet nødisolasjonsventilanordning (EIV), slik som angitt i respektive selvstendige krav.

25

Alternative utførelser er angitt i respektive selvstendige krav.

Den foreliggende oppfinnelsen omfatter en nødisolasjonsventilkontroller med en integralfunksjonsindikator som er lokalt posisjonert, hovedsakelig tilgrensende sikkerhetsanordningene, slik som en EIV, for å tilveiebringe integrerte diagnostiseringer og lokale indikasjoner for detekterte feil, og for å tilveiebringe forbedret ytelse i overvåkning og å detektere feil i en kjemisk prosess eller annen fasilitet.

35

Den foreliggende oppfinnelsen utvider mulighetene for smartventilkontrollere å
inkorporere logikk og lokale grensesnittmuligheter som kreves for å utføre en
sikkerhetsinstrumentert funksjon tilknyttet en nødisolasjonsventil innenfor
smartventilkontrolleren. Anvendelsen av den foreliggende oppfinnelsen reduserer
5 kompleksiteten av hele anleggets nødstoppsystemtilkoblinger I/O som kreves for
hver smartventil.

Den foreliggende oppfinnelsen innbefatter en lokal logikkløser som blir drevet med
en lokal smartventilkontroller for å styre og teste en lokal feltmontert
10 nødisolasjonsventilanordning (EIV) (eller nødavbruddsventilanordning), som
tilveiebringer en lokal indikasjon om problemer med anordningen i felten. Følgelig er
driften av det totale systemet enklere ved at det ikke lenger er behov for å anvende
en ekstern datamaskin for å diagnostisere systemet. I tillegg blir teknikere og
driftspersonell i felten varslet om alvorlige problemer lokalt slik at de hurtig kan foreta
15 nødvendige sikkerhetsforhåndsregler, og/eller å foreta andre egnete forhåndsregler,
innbefattende å varsle en spesialist for ytterligere diagnose av problemet.

I tillegg tilveiebringer den foreliggende oppfinnelsen et indikatorlys som har en
konstant PÅ-tilstand når ventilen som blir overvåket fungerer riktig under normal drift,
20 og som blir endret til en blinkende tilstand når en feil blir detektert av intern
diagnostisering integrert i selve anordningen. I tillegg, når det normale kontante PÅ-
indikatorlyset er i en konstant AV-tilstand, har illumineringsanordningen, slik som en
lampe for indikatorlyset, enten brent ut eller så er anordningen som blir overvåket ute
av drift.

25 Ved å tilveiebringe tilstandene kontant PÅ, blinkende eller konstant AV i umiddelbar
nærhet, for eksempel vesentlig nærliggende anordningen som blir overvåket, kan
tilstanden for anordningen enkelt bestemmes når operatørene eller
vedlikeholdspersonellet utfører rutinemessige visuelle sjekker. Følgelig varsler
30 driftstilstanden for indikatorlyset for den foreliggende oppfinnelsen de ansvarlige
operatørene, sikkerhetskontrollørene og annet personell, når en bestemt anordning
opererer i en alvorlig degradert tilstand.

Videre varsler den foreliggende oppfinnelsen anleggspersonell om vesentlige
35 problemer på EIVer som er installert som del av kritiske sikkerhetskontrollsystemer.
Slike vesentlige problemer innbefatter defekter og feil som vil frata en EIV i å utføre
dens sikkerhetsfunksjon, slik som en ventillåst tilstand, en tilstand med ødelagt

aksling, og en tilstand hvor skade på aktuatorens innerdeler på EIVen vil hindre en EIV i å bevege seg til en forhåndsbestemt feilsikker tilstand. Kun når slike vesentlige problemer forekommer vil et problemindikatorlys bli aktivert.

- 5 Den foreliggende oppfinnelsen kan anvendes for andre overvåkningsanordninger, slik som smartsolenoidventiler som overvåker ulike typer interne feil, innbefattende et betydelig differensialtrykk over ventilportene og aktivering av spoletemperaturer eller –strøm.
- 10 Den foreliggende oppfinnelsen overvåker og indikerer kun farlige, vanligvis udetekterte feil som vil koble ut anordningens mente sikkerhetsfunksjoner, hvor overvåkningsfunksjonen og indikatorsignalet(ene) er tilveiebrakt av anordningen til personell i felten ved anordningslokasjonen.
- 15 I tillegg er den foreliggende oppfinnelsen anvendbar for å spore feil og for å verifisere sikkerhetssystemtelse. Siden en anleggsprosess eller annet produksjonssystem må ha sine sikkerhetssystemer sjekket og vedlikeholdt rutinemessig for å sikre deres rette funksjon ved det nødvendige ytelsesnivået, for eksempel ifølge de originale retningslinjene for anleggssikkerhet, virker den
- 20 foreliggende oppfinnelsen for å tilveiebringe den nødvendige dokumentasjonen for systemtelse. Når en farlig feil i en sikkerhetsanordning blir detektert, registrerer eller tar en intern systemklokke opp data tilhørende tiden hvor feilen blir detektert, og denne såkalte tidsstemplingen vil fortsette helt til feilen er rettet. På denne måten kan tiden sikkerhetsanordningen ble drevet i en utkoblet tilstand bli sporet og
- 25 dokumentert slik at påvirkningen på den totale sikkerhetsinstrumenterings-systemtelsen kan bli mer nøyaktig evaluert. Videre blir den løpende klokken og tidsstemplingstrekket i den foreliggende oppfinnelsen utført lokalt ved anordningen som blir overvåket.
- 30 Som det skal forstås av de som er fagpersoner, er ikke den bestemte typen diagnosesystem som kan anvendes for å aktivere den felles feilindikatoren begrenset til spesifikke eksempler og funksjoner beskrevet ovenfor. Fremgangsmåten og systemet i oppfinnelsen kan anvendes til nye systemer som kan bli utviklet i fremtiden.

KORT BESKRIVELSE AV FIGURENE

Foretrukne utførelser av oppfinnelsen blir videre beskrevet under med henvisning til figurene, hvori:

5 Figur 1 viser et skjematisk blokkdiagram av systemet ifølge den foreliggende oppfinnelsen.

Figur 2 viser et flytdiagram for drift av et indikatorlys.

Figur 3 viser et flytdiagram av detekteringen av forhåndsbestemte hovedproblemer i systemet, og

10 Figur 4 viser et flytdiagram av prosessen for å spore detekterte feil.

DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

Som vist i figur 1-4 er den foreliggende oppfinnelsen rettet mot et system og fremgangsmåte for å behandle anleggsprosessrisiko, som omfatter utvidete funksjonsindikatorer og logikk og lokale grensesnittmuligheter i en ventilkontroller
15 tilknyttet en EIV som er installert for å utføre spesifikke sikkerhetsinstrumenterte funksjoner (SIF), med en nødisolasjonsventil (EIV) som er lokalisert i selve smartventilkontrolleren. Fordelen med oppfinnelsen innbefatter reduksjonen av fotsporet eller størrelsen på hele anleggets ESD-system gjennom redusert I/O, og forbedret diagnostisk dekning for hver EIV som sluttelementer blir økt gjennom
20 forbedret testegenskaper og forbedret kommunikasjon.

Smartventilkontrolleren kan være implementert på en kjent måte, for eksempel å tilveiebringe en anordning som beskrevet i US patentnr. 6,186,167 og US søknadsnr. 10/116,940, levert 5.april 2002, hvilket innhold for hver av de er
25 inkorporert heri som referanse i sin helhet.

Implementeringen av den integrerte feilindikatoren og smartkontrolleren av oppfinnelsen reduserer kompleksiteten for hele anleggets nødavbruddssystem I/O som er krevd for hver smartventilsensor, innbefattende anordninger slik som digitale
30 ventilkontrollere med nødavbruddsventiler (ESD). Den foreliggende oppfinnelsen tar fordel av den fremkommende kommunikasjonsprotokollen om basisfeltbussene for sikkerhetsinstrumenterte systemer (FF-SIS) for å øke flyten av diagnostisk informasjon fra feltanordningen til hele anleggets ESD-system, så vel som å tilveiebringe en sikker kommunikasjonslink for å tillate at sluttelementer eller EIVer
35 kommuniserer direkte med ESD-vertssystemet.

Som vist i figur 1 tilveiebringer systemet 10 i den foreliggende oppfinnelsen et lokalt kontrollpanel (LCP) 12 som huser et antall kontroller, slik som en trykknapp VENTIL ÅPEN 14, en trykknapp VENTIL LUKKET 16, en trykknapp VENTIL TEST 18, et VENTIL ÅPEN indikatorlys 20, et VENTIL LUKKET indikatorlys 22 og en KLAR-TIL-ÅPNING indikatorlys 24. I den foreliggende oppfinnelsen grenser LCPen 12 direkte med en lokal logisk løser 26 som er tilkoblet en smartventilkontroller 28, som er huset i en integrert ventilkontroller og lokal logisk løasersammensetning 30. Det er fullt mulig at den logiske logikkløseren (26) kan være huset innen LCPen (12). Vi ønsker å tillate denne fleksibiliteten. Den lokale logikkløseren 26 kan innbefatte en kombinasjon med fjerntliggende sikkerhetslogikk og et kommunikasjonsgrensesnitt hvor den fjerntliggende sikkerhetslogikken er fjerntliggende relativ til et anleggs kontrollsenter. LCPen er lokalt posisjonert vesentlig nærliggende den lokale logikkløseren 26 og er tilkoblet ved en overføringskanal 32, slik som kablet og/eller trådløs forbindelse, for å transportere diskrete signaler som kreves for lokal styring og testing.

Den lokale logikkløseren 26 er utstyrt med kraft fra en strømforsyning 34, og alternativt kan kraften være tilført gjennom kommunikasjonslinken 38 som en 24 VDC-forsyning, som fortrinnsvis er uavhengig av hele anleggets kraftnett. Den lokale logikkløseren 26 kan være tilkoblet hele anleggets ESD-logikkløser 36 av en kommunikasjonslink 38, fortrinnsvis i samsvar med FF-SIS kommunikasjonsprotokollstandarden for å tilveiebringe global ESD-forflytning for hele anlegget og tillatt av de lokale logikkløseren 26.

I stedet for å stole på et helt anleggs ESD-system og dens logikkløser 36 som i den kjente teknikken for å rette disse lokale kontrollfunksjonene, fungerer den integrerte ventilkontrolleren og lokale logikkløasersammensetningen 30 i oppfinnelsen som en lokal sikkerhetsinstrumentert funksjonslogikkløser for en spesifikk EIV 40, hvortil den lokale logikkløseren 26 i den integrerte ventilkontrolleren og lokale logikkløasersammensetningen 30 er lokalt montert og operativt tilkoblet.

Den integrerte ventilkontrolleren og lokale logikkløasersammensetningen 30 har en kontrollerpneumatisk utgang 42 som er operativt tilkoblet EIV-aktuatoren 44 for EIVen 40. En diskret utgang 46 som stammer fra hele anleggets ESD-logikkløser (36) kan være anvendt i forbindelse med en konvensjonell elektropneumatisk solenoidventil for å tilveiebringe én av to stemt feilsikker arkitektur med et smartventilposisjonsverk. Differensialtrykk (DP) overføringstillatelsen 48 er overvåket

fjernstyrt av den lokale logikkløseren (26) og hindrer åpning av EIVen 40 før trykk over EIVen 40 har blitt utlignet. Denne målingen kan også anvendes for å diagnostisere ventilseteskade som resulterer i lekkasje.

- 5 Den lokale logikkløseren 26 kan være en skalerbar programmerbar ESD-logikkløser som er tilkoblet kjente smartventilkontrollere, slik at modifikasjon av kjente smartventilkontrollere for implementering som kontrolleren 28 ikke er nødvendig. Dersom det er ønskelig for spesifikke applikasjoner kan slike modifikasjoner imidlertid være gjennomført og den modifiserte anordningen kan anvendes ifølge oppfinnelsen.
- 10

- Den foreliggende oppfinnelsen distribuerer styringen av hver EIV 40 fra et sentralt ESD-system for hele anlegget til hver individuelle smartventilkontroller 28, som er konfigurert spesielt for den krevde sikkerhetsinstrumenterte funksjonen som er tilknyttet den respektive EIVen 40.
- 15

- I tillegg tilveiebringer den foreliggende oppfinnelsen en lokal ventiltest-diagnoseindikator i form av et problemlys 50 og/eller andre lyd- eller visuell signaleringsanordninger ved LCPen 12. Ventiltestdiagnoseindikatoren 50 anvender dataene som er samlet i det integrerte minnet 52 av smartventilkontrolleren 28 under en funksjonstest online. Ventiltestdiagnoseindikatoren 50 sammenligner de samlede dataene fra funksjonstesten online med data som er samlet under en tidligere online funksjonstest lagret i minnet 52, og ventiltestdiagnostiseringen aktiverer en alarm ved en forhåndsdefinert og betydelig endring i dataverdier mellom testene. Denne differansen kan være programmert på et nivå som kan kjøres udetektert for en operatør. Signifikante endringer som skal sammenlignes kan innbefatte et urimelig forskyvningsavvik, en pneumatisk systemsjekk eller andre funksjonsparametere for smartverdikontrolleren 28.
- 20
- 25

- 30 Problemlyset 50 er montert på LCPen 12 slik at den er svært synlig for å kunne varsle en operatør eller annet personell om et problem som er detektert når testingen blir utført. Testingen kan være manuelt initiert eller som en del av et automatisert selvdagnostiseringsprogram som anvendes på anordningen. Operatøren kan følgelig foreta korreksjonshandlinger øyeblikkelig uten behovet for å tilkoble en diagnoseprogrammert datamaskin til smartventilkontrolleren 28 og foreta ytterlige tidsanalysestestresultater. Anvendelsen av problemlyset 50 frembringer en
- 35

brukervennlig indikator som tar fordel av egendiagnosemulighetene tilgjengelig i kjente smartkontrollere.

5 I tillegg tilveiebringer den foreliggende oppfinnelsen en felles plattform for en lokal ventilkontroll som anvender den sikkerhetsinstrumenterte systemlogikken for basisfeltbuss (FFSIS) som en standardisert kommunikasjonsprotokoll, så vel som for ventilforflytningsovervåkning, ventiltesting og datasamling, og for diagnosealarmer og varslinger.

10 Under drift utvider den foreliggende oppfinnelsen mulighetene for at smartventilkontrollerne kan innbefatte logikk- og lokale grensesnittmuligheter som er nødvendig for å utføre en sikkerhetsinstrumentert funksjon tilknyttet en nødisolasjonsventil som er innbefattet innen smartventilkontrolleren. Anvendelsen av den foreliggende oppfinnelsen reduserer også kompleksiteten for hele anleggets
15 nødsavbruddssystemforbindelser I/O som kreves for hver smartventil-

Den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer en lokal indikasjon for fare på en smartventil 40 som er montert i felten. Alternativt kan feilindikatoren være innbefattet i et lokalt kontrollpanel (LCP12) i en avstand fra ventilen 40 som er en sikker og
20 passende lokasjon. Følgelig er driften av det totale systemet enklere ved at det ikke lenger er behov for å anvende en ekstern datamaskin for diagnostisere problemet. I tillegg blir teknikere og driftspersonell i feltene varslet om et seriøst problem lokalt slik at de kan foreta nødvendige sikkerhetsforhåndsregler øyeblikkelig ved oppdagelse av problemet, og en spesialist kan hurtig bli varslet, som er nødvendig
25 for å diagnostisere problemet ytterligere.

Det skal forstås av beskrivelsen at den foreliggende oppfinnelsen tilveiebringer en fleksibilitet med å innbefatte de nye trekkene med lokal logikk, selvdagnoseindikator og feiltidsur som er innrettet i et enkelt hus eller ved å anvende splittearkitekturen
30 som er vist i figur 1, hvor LCPen er separert fra EIV-kontrolleren og logikken er plassert i enten LCPen eller ventilkontrolleren.

I tillegg, som vist i figur 2, anvender den foreliggende oppfinnelsen den lokale logikkkløseren 26 for å styre indikatorlyset 50 som er i en stabil PÅ-tilstand når
35 anordningen 40 som blir overvåket opptre tilfredsstillende, eller "frisk" under normal drift, og hvilke endringer til en blinkende tilstand når en feil blir detektert av interndiagnostisering integrert på anordningen 40 og smartventilkontrolleren 28. Når

det normale stabile PÅ-indikatorlyset er i en stabil AV-tilstand så vil lysindikatoroperatøren i tillegg vite at en LED, lyspære eller andre illumineringsmidler for indikatorlyset 50 har enten sviktet eller at den overvåkte anordningen 40 er ute av drift.

5

Systemdriften starter ved å aktivere indikatorlyset 50 i trinn 54 til å være i en PÅ-tilstand, og statusen på anordningen som blir overvåket blir kontrollert i trinn 56. Dersom en feil ikke blir detektert i trinn 58 blir indikatorlyset 50 startet i trinn 60 til å være i en blinkende tilstand for å indikere feiltilstand i den overvåkte anordningen.

10

Ved å tilveiebringe enten stabil PÅ-, blinkende eller stabil AV-tilstand hovedsakelig nærliggende anordningen 40 som blir montert, kan tilstanden på anordningen 40 enkelt bestemmes når drifts- og vedlikeholdspersonell utfører rutinemessige visuelle sjekker, eller rett og slett passerer forbi lokasjonen. Et lydalarmsignal kan også være aktivert til å følge varslingen på det blinkende lyset. Følgelig arbeider driftstilstanden for indikatorlyset 50 av den foreliggende oppfinnelsen for å varsle operatører og personell når en bestemt anordning blir drevet i en alvorlig degradert tilstand.

15

Som skjematisk vist i figur 3 utøver den foreliggende oppfinnelsen videre den lokale logikkløseren 26 for å varsle anleggspersonell om forekomsten av et forhåndsbestemt sett med hovedproblemer på EIVer installert som del av kritiske sikkerhetskontrollsystemer. Hovedproblemer kan innbefatte defekter og feil som vil sette en EIV ut av funksjon og hindre den i å utføre sin sikkerhetsfunksjon, og vil innbefatte en ventillåstilstand, en tilstand for ødelagt aksling og en tilstand hvor skade på aktuatorens innerdeler på EIVen vil hindre EIVen i å forflytte seg til en forhåndsbestemt feilsikker tilstand. Kun når slike hovedproblemer forekommer vil et felles feilindikatorlys bli aktivert.

20

25

Ved å henvise til figur 2-3 blir trinnet 58 med å detektere en feil i figur 2 utført ved trinnene 62-74 i figur 3, hvor fremgangsmåten starter feildetektering i trinn 62 og detekterer kun for et forhåndsbestemt hovedproblem i trinn 64. Fremgangsmåten sjekker deretter om det er en ventillåstilstand i trinn 66. Om så er beveget fremgangsmåten seg direkte til trinn 72 for å sette en feildetekteringsstatus til SANN, og deretter avslutter fremgangsmåten for feildetektering i trinn 74 for å fortsette til trinn 60 i figur 2.

30

35

Dersom ingen ventillåstilstand blir detektert i trinn 66, bestemmer fremgangsmåten imidlertid om det er en tilstand for ødelagt aksling i trinn 68. Om så er beveger fremgangsmåten seg direkte til trinn 72 for å sette en feildetekteringsstatus til SANN, og deretter avslutter fremgangsmåten for feildetektering i trinn 74 for å fortsette til trinn 60 i figur 2.

Dersom ingen tilstand for ødelagt aksling blir detektert i trinn 68, bestemmer fremgangsmåten imidlertid i trinn 70 om det er noe skade på aktuatorens innerdeler, som vil hindre EIVen 40 i å forflytte seg til en forhåndsdefinert feilsikker tilstand. Om så er fortsetter fremgangsmåten til trinn 72 for å sette en feildetekteringsstatus til SANN, og deretter avslutter fremgangsmåten for feildetektering i trinn 74 for å fortsette til trinn 60 i figur 2. Dersom ingen skade imidlertid blir detektert i trinn 70, fortsetter fremgangsmåten til trinn 74 for å avslutte feildetekteringen uten å sette feildetekteringsstatusen til SANN og fortsetter til trinn 60 i figur 2.

Den foreliggende oppfinnelsen kan anvendes for andre overvåkningsanordninger, slik som en smartsolenoidventil som overvåker ulike typer interne feil, slik som signifikante avvik fra det forventede differensialtrykket over ventilportene, så vel som den elektriske spoledrevete temperaturen og strømtrekket.

Den foreliggende oppfinnelsen overvåker og indikerer kun farlige, vanligvis udetekterte feil som vil sette de mente sikkerhetsfunksjonene ut av drift, hvor slik overvåkning og indikasjon blir tilveiebrakt av en lokal indikator for feltpersonell i nærheten av anordningen som blir overvåket.

Med henvisning til figur 4 er den foreliggende oppfinnelsen også nyttig for å spore feil og for å verifisere sikkerhetssystemytelse. For å behandle et anleggs risiko på rett måte, må en anleggprosess ha sine sikkerhetssystemer sjekket og vedlikeholdt rutinemessig for å sikre riktig virkemåte og det nødvendige ytelsesnivået som er fastsatt i retningslinjene for den originale anleggsikkerhetskonstruksjonen. Den foreliggende oppfinnelsen innbefatter en forbedret feilsporingsmulighet for å tilveiebringe den nødvendige dokumentasjonen for systemytelse. Når en farlig feil i en sikkerhetsanordning blir detektert sporer den lokale logikkløseren 26 i den foreliggende oppfinnelsen den detekterte feilen i trinn 76 og registrerer en tidsstempling i trinn 78 ved å anvende data fra internklokke 53 for den lokale logikkløseren 26 for å tidsstemple den detekterte feilen.

Fremgangsmåten fortsetter deretter programrutinen for å bestemme om feilen har blitt oppklart i trinn 80. Dersom ikke går sløyfen tilbake til trinn 78, og tidsstemplingen vil fortsette til feilen blir slettet. Når den detekterte feilen har blitt slettet fortsetter fremgangsmåten til trinn 82 for å stanse sporing. I denne driftsmodusen kan tiden

5 sikkerhetsanordningen 40 ble drevet i utkoblet tilstand spores og dokumentert slik at påvirkningen på den totale sikkerhetsinstrumenteringssystemytelsen kan bli mer nøyaktig evaluert. Videre blir den løpende klokken og tidsstemplingsegenskapen for den foreliggende oppfinnelsen utført lokalt av den lokale logikkløseren 26.

10 Mens den foretrukne utførelsen av den foreliggende oppfinnelsen har blitt vist og beskrevet heri, skal det forstås at denne utførelsen er tilveiebrakt kun som et eksempel. Flere variasjoner, endringer og erstatninger vil forekomme for fagpersoner uten å avvike fra oppfinnelsen heri. Følgelig er det ment at oppfinnelsens budskap og omfang kun skal være begrenset av kravene.

15

Patentkrav

1. System (10) for feltovervåkning av en hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk drevet nødisolasjonsventilanordning (EIV), der systemet omfatter:

5 en lokal smartventilkontroller (28) innrettet til å styre, teste og overvåke drift av nødisolasjonsventilanordningen,

et aktiveringssystem innrettet til å frembringe en drivende kraft for hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk å bevege en bevegelig komponent til nødisolasjonsventilanordningen til å åpne eller lukke nødisolasjonsventilanordningen,

10 en lokal logikkløser (26) i vesentlig nærhet av nødisolasjonsventilanordningen innrettet til å drives med den lokale smartventilkontrolleren for å utføre testing og overvåkning av driftsegenskapene for nødisolasjonsventilanordningen på et sammenhengende grunnlag under en ventilslagtest, og

et lokalt kontrollpanel (12), innbefattende et feilindikatorlys som aktiveres når en feil på nødisolasjonsventilanordningen automatisk registreres, hvor det lokale kontrollpanelet er posisjonert i vesentlig nærhet av nødisolasjonsventilanordningen og operativt tilkoblet den lokale logikkløseren (26) for å svare på testing og overvåkning av nødisolasjonsventilanordningen for å styre aktiveringen av feilindikatorlyset som skal ses av personell i nærheten av det lokale kontrollpanelet,

20 k a r a k t e r i s e r t v e d a t den lokale logikkløseren (26) er programmert for test av et antall forhåndsbestemte feiltilstander, der antallet forhåndsbestemte feiltilstander innbefatter: en ventillåstilstand, en tilstand for ødelagt aksling, og en tilstand for skade på aktuator.

25 2. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t feilindikatorlyset er innrettet til å bli aktivert når en feil til nødisolasjonsventilanordningen automatisk registreres, omfattende når en intern ventilfeil registreres, når nødisolasjonsventilanordningen feiler en delvis ventilslagtest eller en full ventilslagtest, og når nødisolasjonsventilanordningen ikke når en feilsikker posisjon under en virkelig sikkerhetskrevede hendelse.

3. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t feilindikatorlyset er i en stabil PÅ-tilstand når ingen feil blir detektert i enten ventilanordningen eller en aktuator som er operativt tilkoblet ventilanordningen.

4. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t feilindikatorlyset er i en blinkende tilstand når en feil blir detektert i enten ventilanordningen eller en aktuator som er operativt tilkoblet ventilanordningen.
- 5 5. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den lokale logikkanordningen innbefatter en intern klokke, og hvor den lokale logikkanordningen registrerer tidsstempler ved detektering av en feil enten i ventilanordningen eller i en tilknyttet aktuator for ventilanordningen, som starter tidspunktet for detektering av en feiltilstand og slutter med rettelsen av feilen.
- 10 6. System i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den lokale logikkløseren er tilkoblet kommunikasjon for hele anlegget og fremvisningssystem som anvender kommunikasjonsprotokollen for basisfeltbuss for sikkerhetsinstrumenterte systemer (FF-SIS).
- 15 7. Fremgangsmåte for feltovervåkning av en hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk drevet nødisolasjonsventilanordning (EIV), omfattende trinnene:
frembringe et aktiveringssystem som gir en drivende kraft for hydraulisk, pneumatisk eller elektrisk å bevege en bevegelig komponent til nødisolasjonsventilanordningen til å åpne eller lukke nødisolasjonsventilanordningen,
20 styre drift av nødisolasjonsventilanordningen ved bruk av en lokal smartventilkontroller (28),
posisjonere en lokal logikkløser (26) vesentlig nærliggende nødisolasjonsventilanordningen og operativt tilkoblet smartventilkontrolleren (28),
25 drive den lokale logikkløseren (26) med den lokale smartventilkontrolleren (28) for å utførte tester på nødisolasjonsventilanordningen,
drive den lokale logikkløseren (26), hvor den lokale smartventilkontrolleren (28) overvåker driftsegenskapene for nødisolasjonsventilanordningen på et sammenhengende grunnlag under en ventilslagtest,
30 posisjonere et lokalt kontrollpanel (12), som har et feilindikatorlys, vesentlig nærliggende nødisolasjonsventilanordningen,
operativt å tilkoble det lokale kontrollpanelet (12) til den lokale logikkløseren (26),
styre aktiveringen av feilindikatorlyset i respons til test- og
35 overvåkningstilstander for nødisolasjonsventilanordningen, omfattende aktivering av feilindikatorlyset når en feil på nødisolasjonsventilanordningen automatisk registreres,

hvor det aktiverte feilindikatorlyset er i synsfeltet for personell i nærheten av det lokale kontrollpanelet (12), k a r a k t e r i s e r t v e d

programmering av den lokale logikkløseren (26) til å utføre tester, og

utføre tester for et antall forhåndsbestemte feiltilstander som anvender den

5 programmerte lokale logikkløseren (26), idet antallet forhåndsbestemte feiltilstander innbefatter: en ventillåstilstand, en tilstand for ødelagt aksling, og en tilstand for skadet aktuator.

8. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d a t

10 trinnet for å behandle driften av ventilanordningen omfatter trinnet:

styre, teste og overvåke driften av ventilanordningen ved å anvende den lokale smartventilkontrolleren.

9. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d a t

15 feilindikatorlyset aktiveres når en feil til nødisolasjonsventilanordningen automatisk registreres, omfattende når en intern ventilfeil registreres, når nødisolasjonsventilanordningen feiler en delvis ventilslagtest eller en full ventilslagtest, og når nødisolasjonsventilanordningen ikke når en feilsikker posisjon under en virkelig sikkerhetskrevede hendelse.

20

10. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d å omfatte trinnene:

teste for å detektere en feil enten i ventilanordningen eller en aktuator som er operativt tilkoblet ventilanordningen, og

25 aktivere et feilindikatorlys i stabil PÅ-tilstand når ingen feil blir detektert.

11. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d å omfatte trinnene:

teste for å detektere feil i enten ventilanordningen eller en aktuator som er operativt tilkoblet ventilanordningen, og

30

aktivere et feilindikatorlys til å være i en blinkende tilstand når ingen feil blir detektert.

12. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d å omfatte trinnene:

35

teste for å detektere en feil i enten ventilanordningen eller en aktuator tilknyttet ventilanordningen, og

registrere tidsstempler ved feildetektering i enten ventilanordningen eller en aktuator tilknyttet ventilanordningen, ved å anvende en intern klokke for den lokale logikkanordningen som starter med tidspunktet for detektering av en feiltilstand og slutter med tidspunktet når feiltilstanden har blitt rettet.

5

13. Fremgangsmåte i samsvar med krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d å omfatte trinnene:

tilkoble den lokale logikkløseren til hele anleggets kommunikasjons- og fremvisningssystem ved å anvende kommunikasjonsprotokollen for basisfeltbuss for sikkerhetsinstrumenterte systemer (FF-SIS).

10

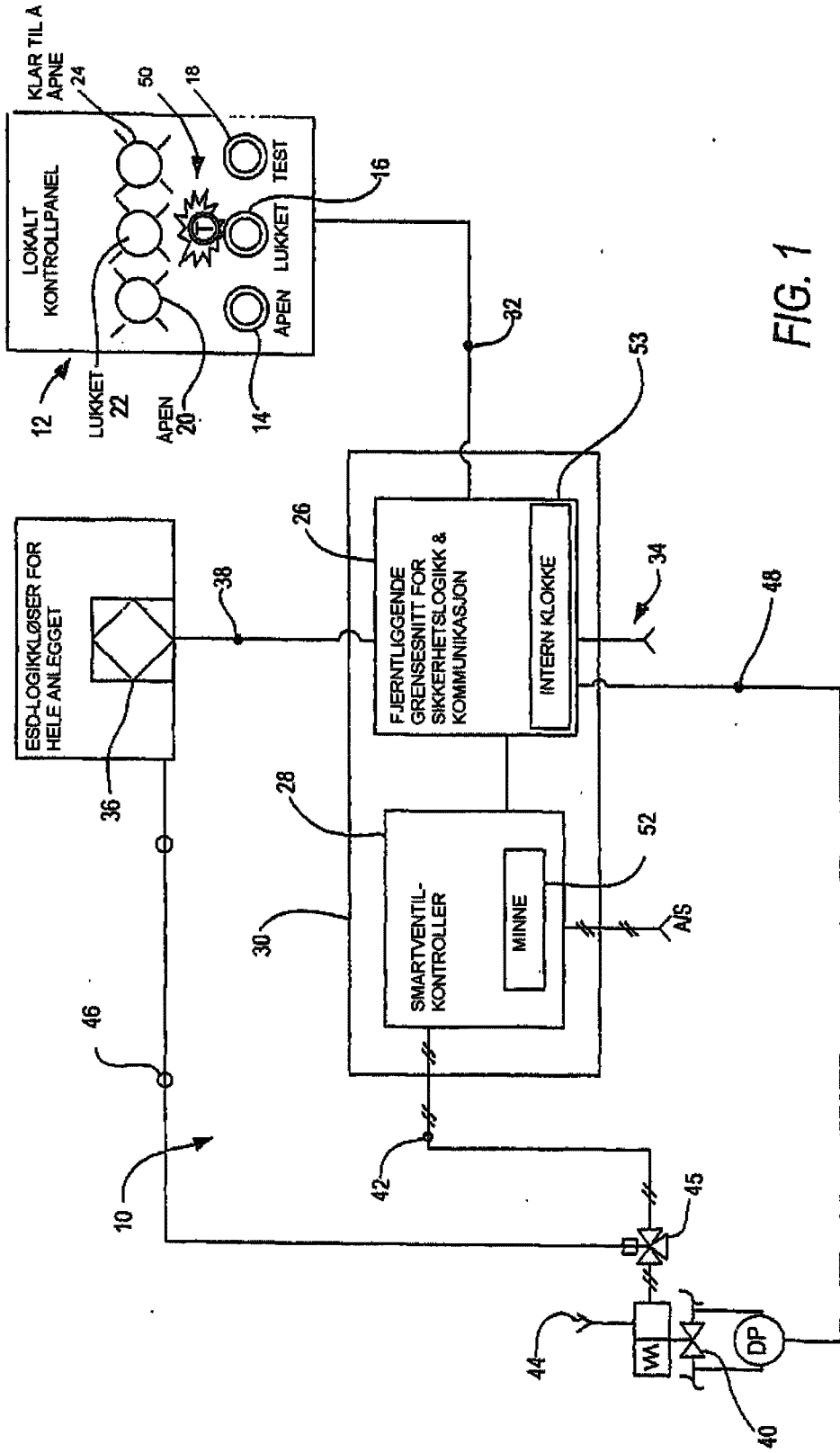


FIG. 1

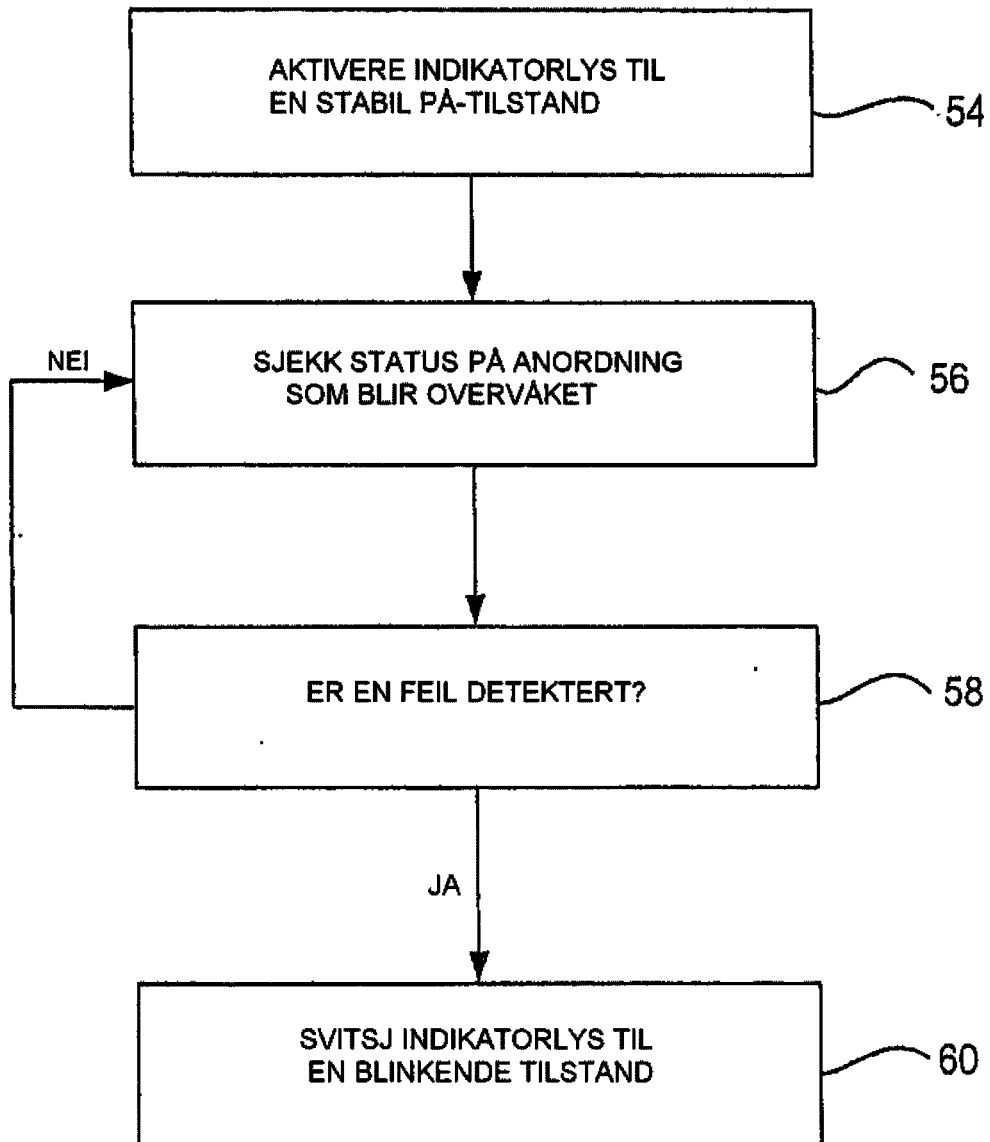


FIG. 2

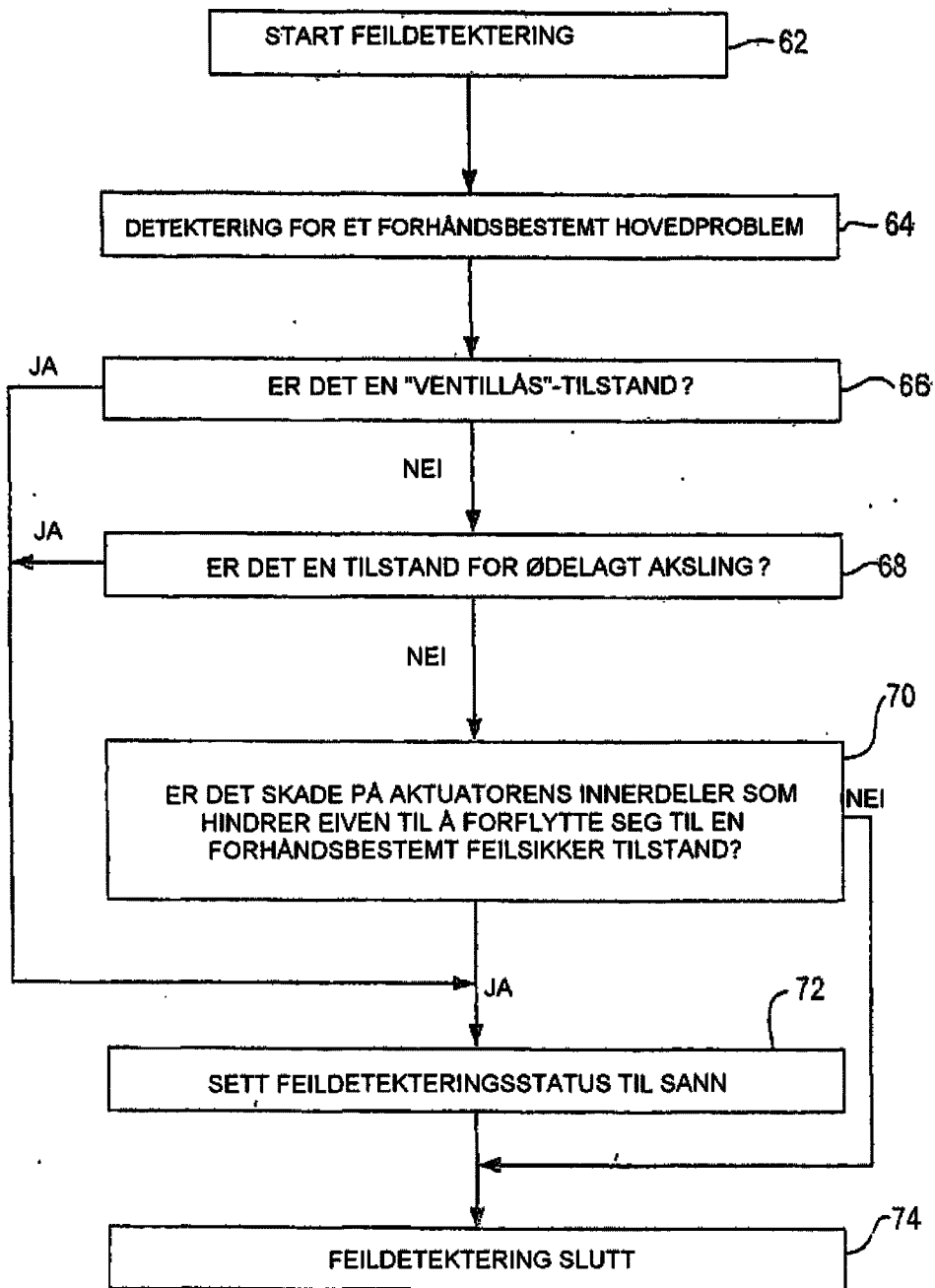


FIG. 3

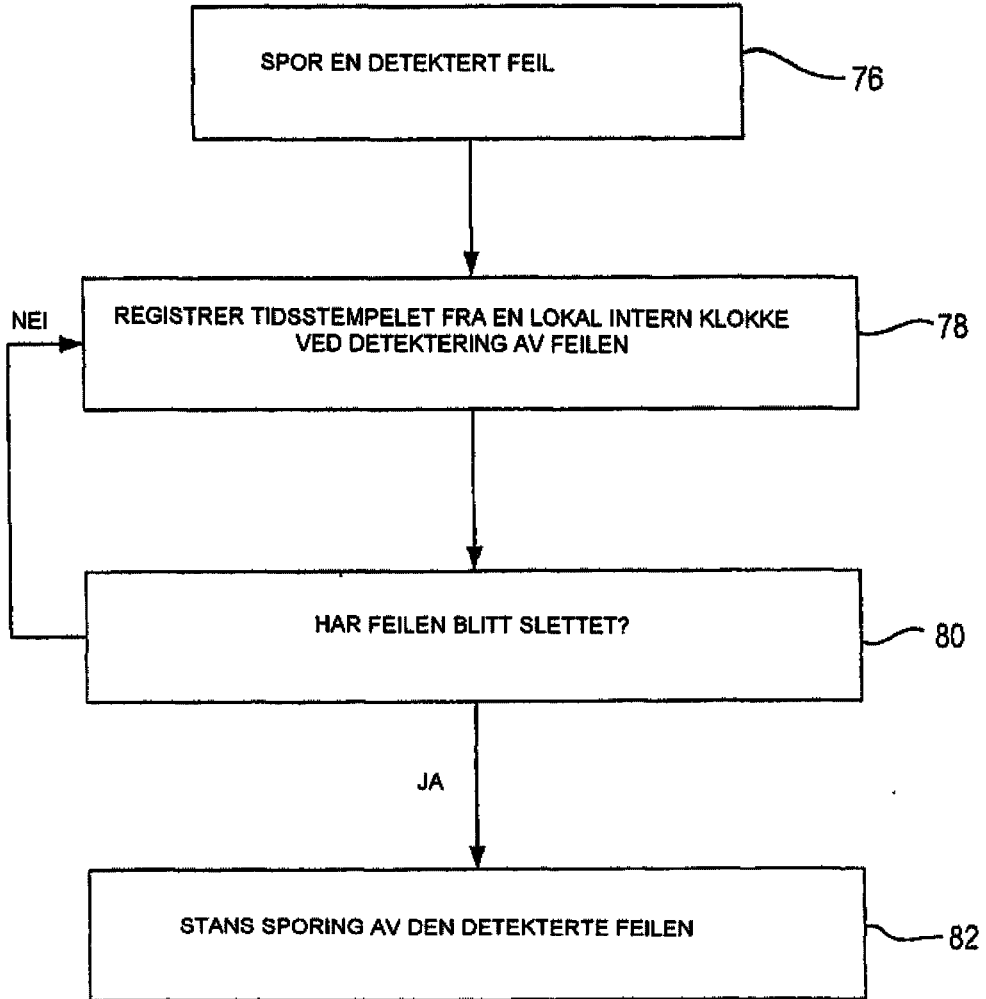


FIG. 4