



NORGE

(12) PATENT

(19) NO

(51) Int Cl⁷

(11) 319582

G 01 D 1/18, G 05 B 21/00

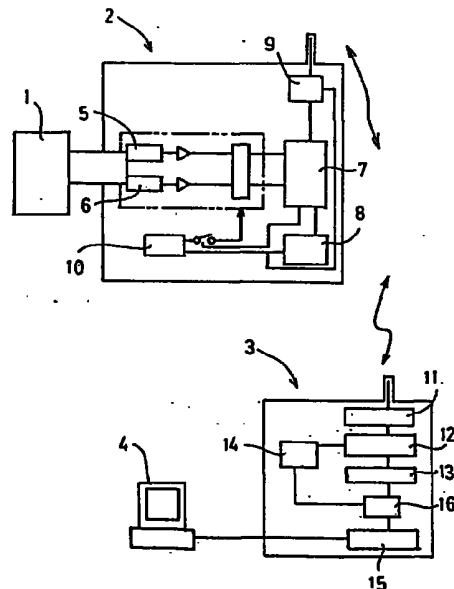
(13) B1

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19994121	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	1999.08.26	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	1999.08.26	(30)	Prioritet	1998.10.15, JP, 293634/98
(41)	Alm.tilgj	2000.04.17			
(45)	Meddelt	2005.08.29			
(73)	Innehaver	TLV Company Ltd, 881, Nagasuna, Noguchi-cho, Kakogawa-shi, Hyogo-ken 675-8511, JP			
(72)	Oppfinner	Mamoru Nagase, 684-2, Miyamae Nishikanki-cho, Kakogawa-shi, Hyogo-ken 675, JP			
(74)	Fullmektig	Curo AS, Postboks 38, 7231 LUNDAMO, NO			

(54)	Benevnelse	Overvåkingsystem med innebygd strømforsyning
(56)	Anførte publikasjoner	NO 19820148 Danfoss Instrumentation: "Massflo mass flowmeter", datablad, juni 1996 (1996-06), XP-002144411 Danfoss Instrumentation: "Sonoflo ultrasonic flowmeter", datablad, september 1995 (1996-09), XP-002144410 US 5,606,513
(57)	Sammendrag	

Overvåkingsystem med en innebygd strømforsyning, som er i stand til å sette monteringskostnader lavt og oppnå et stabilt overvåkingsresultat for en forutbestemt periode. Overvåkings-systemet omfatter en sensorenhet med sensorer og en strøm-forsyning innlemmet, og en bærbar datalogger med en kommunikasjonsmodul og en innebygd strømforsyning. Fysiske størrelser som vibrasjoner, temperaturer, og trykk til en tilstand som skal overvåkes detekteres av sensorene, etterfulgt av overføring til den bærbare dataloggeren, slik at statusen til tilstanden vises.



Foreliggende oppfinnelse vedrører et overvåkingssystem som angitt i innledningen til patentkrav 1, for å føle en eller flere fysiske størrelser fra gruppen temperatur, vibrasjon, lyd konduktans, konsentrasjon og pH.

Bakgrunn

Fabrikkinnretninger, slik som forskjellige roterende og drivende maskiner, og ventiler for å styre strømmingen av forskjellige væsker, er blitt montert i stort antall i forskjellige fabrikker. Statusen til disse innretningene og ventilene er konstant eller periodisk blitt inspisert og overvåket i samsvar med deres betydningsgrad, for å kunne oppnå maksimalt produksjonsvolum med minimalt energiforbruk, og opprettholde maksimal produksjonskvalitet.

Når det tradisjonelle overvåkingssystemet, som vanligvis brukes, føler fysiske størrelser, slik som temperaturer, trykk, og vibrasjoner, sammenlignes hver følte verdi med en forutbestemt referanseverdi, og en forandring i hver følte verdi over tid observeres, og det tas en avgjørelse om en tilstand som skal overvåkes fungerer normalt eller muligens vil medføre en svikt i nær framtid.

I det tradisjonelle overvåkingssystemet er en kommersiell kraftkilde som anvendes via en vanlig elektrisk kabel eller ledning, en fotoelektrisk celle, det vil si, et solbatteri, eller et termisk strømproduserende element eller anordning, etc., blitt brukt som kraftkilder for en sensorenhet, en aritmetisk displayenhet, etc.

Overvåkingssystemet som bruker de tradisjonelle kraftkildene følges av et problem, ved at den elektriske kabelen blir lang og kostbar. Et ytterligere problem er at den fotoelektriske cellen ikke kan oppnå en tilstrekkelig elektrisk effekt om natten eller innendørs, og at effekten reduseres med flekker på overflata til det lysmottakende panelet. Dette fører til at den termiske strømproduserende anordningen ikke kan oppnå en kontinuerlig stabil effekt.

Fra publikasjonen Danfoss Instrumentation: "Massflo mass flowmeter", datablad, juni 1996 (1996-06) XP-002144411 er det kjent et overvåkingssystem med en sensorenhet for å føle temperatur, en displayenhet og en strømforsyning. En slik kabeltilsluttet strømforsyning vil være beheftet med noen av de problemene som er nevnt ovenfor.

Fra norsk patentskrift 163347 er det kjent en anordning for å fastslå strømningsmengden gjennom en ventil og overvåke trykk og temperatur. Heller ikke her er det tale om en enhet med egen kraftkilde og sammenkoblingen med andre elementer skjer over kabel.

Formål

Hovedformålet med foreliggende oppfinnelse å framskaffe et forbedret overvåkingssystem som reduserer kostnadene ved montering, og gi et satbilt resultat av overvåkingen for en forutbestemt

periode, for derved å gjøre det mulig å bekrefte statusen til forskjellige innretninger og ventiler på en pålitelig måte.

Oppfinnelsen

Oppfinnelsen er angitt i patentkrav 1, idet patentkrav 2 og 3 angir spesielle detaljer ved oppfinnelsen.

Oppfinnelsen betyr at en strømforsyningsenhet innebygges på et sted hvor det ellers ville kreves en lang elektrisk kabel. Det er altså bygget inn en strømforsyning i et punkt hvor en stabil kraftkilde trenges, slik at utgiftene ved montering kan reduseres, og et forutbestemt stabilt overvåkingsresultat kan oppnås.

Flere detaljer ved oppfinnelsen vil gå fram av den etterfølgende eksempelbeskrivelsen.

Eksempel

Oppfinnelsen vil nedenfor bli beskrevet nærmere under henvisning til tegningene, hvor:

fig. 1 er et blokkdiagram som viser en første utforming av et overvåkingssystem med en innebygd strømforsyning, ifølge den foreliggende oppfinnelsen,

fig. 2 er et blokkdiagram som illustrerer en andre utforming av et overvåkingssystem med en innebygd strømforsyning, ifølge den foreliggende oppfinnelsen,

fig. 3 viser et blokkdiagram som illustrerer en utforming av et overvåkingssystem med en innebygd strømforsyning beregnet for en vannlås, ifølge foreliggende oppfinnelse,

fig. 4 viser et forstørret tverrsnitt av en sensor benyttet i overvåkingssystemet for vannlåsen vist i fig. 3, og

fig. 5 viser et tverrsnitt av en modifikasjon til sensoren vist i fig. 4.

Fig. 1 viser et overvåkingssystem hvor en sensorenhet 2 er festet direkte til en ventil, der en vannlås 1 eller liknende skal overvåkes, og informasjon fra overvåkingen innhentes av en fjernstyrt bærbar datalogger 3, og den detaljerte analysen, aritmetisk behandling og visning på display, lagring eller liknende, av data, utføres av en datamaskin 4.

En framgangsmåte for å montere sensorenheten 2 til vannlåsen 1 gjør det mulig å føye disse to sammen med en festeinnretning, som skruer eller liknende, eller montere dem utskiftbart til hverandre gjennom en skjøtforbindelse. Når sensorenheten 2 ikke kan monteres direkte til en gjenstand for overvåking, kan sensorenheten 2 bli plassert i nærheten av gjenstanden gjennom et overføringsorgan som gir en fysisk størrelse som tilsvarer objektet. Alternativt kan sensorenheten 2 være innlemmet og plassert på innsida av gjenstanden 1 som skal overvåkes, slik som ventilen, vannlåsen eller liknende.

Sensorenheten 2 vist i fig. 1 omfatter sensorer 5 og 6 som er i stand til å detektere fysiske størrelser, slik som trykk, temperaturer, vibrasjoner, etc., en mikroprosessor (CPU) 7 for å beregne verdier detektert av sensorer 5 og 6 og sammenligne dem med en referanseverdi, et display 8 for å vise resultatet av beregningen utført av CPU 7, en kommunikasjonsmodul 9 for å sende resultatet av beregningen utført av CPU 7 til den bærbare datalogger 3, og et litiumbatteri 10 brukt som kraftkilde eller strømforsyning for å drive hele sensorenheten 2.

Sensorenheten 2 er i stand til å vise på displayet resultatet av beregningen utført av CPU 7, basert på verdiene detektert av sensorene 5 og 6, og bekrefte tilstanden under drift av objekt 1, slik at den overvåkes på stedet. Videre er sensorenheten 2 i stand til å sende beregningsresultater til den fjernstyrte bærbare dataloggeren 3 via kommunikasjonsmodulen 9. Når det ikke er nødvendig å la sensorenheten 2 vise statusen på display, gis sensorenheten 2 også oppgaven med å kommunisere med dataloggeren 3. Selv om det ikke er vist i tegningen, så er en begrensning for å sende et signal når den øvre begrensningen eller nedre begrensningen til verdiene detektert av sensorene 5 og 6 passerer en forhåndsbestemt sluttverdi, innlemmet i sensorenheten 2. På samme måte er en lagringsenhet, slik som en RAM, en ROM eller liknende, anordnet i sensorenheten 2, for å lagre et ID-nummer som en identifikasjonskode for ventilen eller vannlåsen 1 som skal overvåkes.

Den foreliggende utformingen viser et eksempel på hvordan informasjon kan overføres toveis mellom sensorenheten 2 og den bærbare dataloggeren 3 via radio. Radiokommunikasjon omfatter optisk kommunikasjon ved bruk av infrarøde stråler eller lignende, ultrasonisk kommunikasjon eller kommunikasjon ved bruk av radiobølger til vanlig bruk.

Den bærbare dataloggeren 3 omfatter en modul 11 som kommuniserer med sensorenheten 2, en CPU 12, et minne 13, et display 14, en modul 15 som kommuniserer med datamaskinen 4, og et litiumbatteri 16 som brukes som en kraftkilde eller strømforsyning for å drive disse. Den bærbare dataloggeren 3 er i stand til å samle sammen overvåkede data som skaffes fra et flertall ventiler eller vannlåser 1, som brukes som overvåkingsobjekter på vilkårlige plasser i avstand fra objektene, og vise dem på display. Alternativt kan den bærbare dataloggeren 3 sende dataene til datamaskinen 4 for å tillate forskjellige detaljerte analyser og aritmetiske operasjoner, etc. Når det er unødvendig å la dataloggeren 3 vise statusen på display, gis dataloggeren 3 oppgaven å kommunisere med datamaskinen 4, og datamaskinen 4 kan vise statusen på displayet.

Fysiske størrelser som temperaturer, vibrasjoner, konduktans, etc., som indikerer størrelsen på tilstander i ventiler og vannlåsen 1 som skal vises på display, detekteres av sensorer 5 og 6, og sendes til den bærbare dataloggeren 3 via kommunikasjonsmodulen 9 sammen med ID-numrene som svarer til gjenkjenningsskodene til hver enkelt ventil eller vannlås, som er blitt lagret i lagringsenheten, hvor overvåkingsdata som angir statusene til objektene som skal overvåkes, som ventiler eller vannlåser eller liknende, samles sammen, etterfulgt av overføring til datamaskinen 4, hvor analyser og

aritmetiske operasjoner utføres. Dette resulterer i at overvåking som skal utføres på de tilstandene som skal overvåkes, utføres til enhver tid eller med en hyppighet som samsvarer til viktighetsgraden til de tilstandene som skal overvåkes. I den foreliggende utformingen utgjør kommunikasjonsmodulen 9 til sensorenheten 2 og kommunikasjonsmodulen 11 til den bærbare dataloggeren en koplingsdel.

For å redusere effektforbruket til sensorenheten 2 og øke levetida til det innebygde batteriet, holdes et analogt kretssystem som ligger innenfor sensorenheten 2 vanligvis deaktivert, og kommunikasjonsmodulen 9 holdes i en ventende, mottakende stilling. Videre holdes det analoge kretssystemet som ligger innenfor sensorenheten 2 i kommunikasjon bare ved mottak av en kommando fra den bærbare dataloggeren 3. Under en slik forutsetning kan verdiene som detekteres av sensorene 5 og 6 bli vist på skjerm eller overføres.

En annen framgangsmåte for å begrense effektforbruket til sensorenheten 2 er som følgende: Det brukes en ikke-illustrert tidsmåler som ligger innenfor CPU 7, og bare tidsmåleren er drevet regelmessig. Sensorenheten 2 aktiveres til å utføre avføling bare når tidsmåleren overstiger en fastsatt tid, og resultatet av avfølingen lagres i et minne eller sendes til dataloggeren 3 ved tidspunktet til følingen, hvorved effektforbruket kan bli redusert.

Et såkalt primærbatteri, slik som et alkalisk batteri, et kvikksølvbatteri eller et litiumbatteri, er passende som kraftkilde eller strømforsyning. Spesifikt beskrevet så kan et litiumbatteri, slik som et tionsylklorid-litiumbatteri, godt brukes. Ved å anta at når det foreliggende tionsylklorid-litiumbatteriet brukes, vil effekt per dag som forbrukes eller brukes opp av hver av sensorenhetene, den numeriske displayenheten og koplingsdelen, være på for eksempel 250mW, noe som gjør batteriet i stand til å bli brukt i omtrent sju år uten å byttes.

Et batteri kan bli benyttet sammen med et solbatteri, et termisk effektgenerende element eller anordning, eller liknende, som strømforsyning på et sted utendørs hvor det er mulighet for lite forurensing, eller på et sted hvor det jevnt genereres en forutbestemt mengde varme.

En andre utforming er vist i fig. 2. I fig. 2 omfatter et overvåkingssystem en sensorenhet 2 lik den som benyttes i utformingen vist i fig. 1, en gjentaker ("repeater") 20 for kommunikasjon, en datalogger 21 for å motta et signal som er sendt fra gjentakeren 20, og en datamaskin 4.

En kommunikasjonsmodul 22 og ei kraftkilde eller strømforsyning 23 innlemmes i gjentakeren 20. Et primærbatteri slik som et litiumbatteri eller liknende, eller en kombinasjon av et solbatteri eller en termisk effektgenerende anordning og et batteri, kan bli brukt som strømforsyningen 23.

Dataloggeren 21 omfatter en kommunikasjonsmodul 25, en CPU 26, en modul 27 som kommuniserer med datamaskinen 4, og en generell kommersiell kraftkilde 28. I den foreliggende utformingen utgjør kommunikasjonsmodulen 9 i sensorenheten 2, kommunikasjonsmodulen 22 til gjentakeren 20, og kommunikasjonsmodulen 25 til dataloggeren 21 en koplingsdel.

En fysisk størrelse til en tilstand 1 som skal overvåkes, som er blitt detektert av sensorenheten 2, overføres og mottas av datalogger 21 via gjentakeren 20, etterfulgt av overføring til datamaskinen 4 via en vanlig kabeltilkobling eller et infrarødt grensesnitt. Disse informasjonsoverføringene begrenses ikke nødvendigvis til enveis. Signalet kan bli overført toveis mellom dem. I den foreliggende utformingen gjør plasseringen av gjentakeren 20 på et forutbestemt sted det mulig å anta et system for fast plassering av dataloggeren 21 på et forutbestemt sted.

Mens den foreliggende utformingen viser et eksempel hvor strømforsyningene til sensorenheten 2 og den bærbare dataloggeren 3 brukes som de innebygde batteriene, kan det innebygde batteriet bare brukes for sensorenheten 2 eller for den bærbare dataloggeren. Den bærbare dataloggeren 3 bæres vanligvis av vedlikeholds- og inspeksjonspersonell under arbeid. Siden den bærbare dataloggeren 3 kan lades opp før den bæres, kan et oppladbart batteri brukes i stedet for det innebygde batteriet.

Et overvåkingssystem hvor en vannlås 1 er ment å være et objekt som skal overvåkes, er vist i fig. 3 og 4.

Ifølge fig. 3 er vannlåsen 1 montert mellom damprørledningen 30 på inntakssida og dreneringsrøret 31 på uttakssida med flenser 32 og 33 anbragt mellom dem. Vannlåsen 1 tillater bare damp ført inn fra damprørledningen 30 og en drenering i en blandet væske, til en drenering som fås av kondensert vann av damp som flyter ned mot dreneringsrørledningen 31. Der hvor bare dreneringen flyter nedover, innenfor vannlåsen 1, og hvor dampen som opprinnelig ble hindret fra å flyte nedover, flyter nedover, vil vibrasjonsverdiene som ble utviklet når væskene deres flyter nedover variere fra hverandre og temperaturverdiene på den eksterne overflaten til vannlåsen, også være forskjellig fra hverandre. Overvåkingssystemet utfører føling på verdiene til disse vibrasjonene og temperaturene gjennom bruken av en sensor 17, og overvåker hvorvidt vannlåsen er riktig betjent.

I den foreliggende utformingen er sensoren 17 og en sender 18 atskilt fra hverandre og bare sensoren er direkte tilknyttet til vannlåsen 1 som brukes som overvåkingsobjekt. Videre monteres senderen 18 på gassrørledningen 30 på inntakssida gjennom et varme-isolerende materiale, slik som glassull. For øvrig utgjør sensoren 17 og senderen 18 som benyttes i den foreliggende utformingen sensorenheten 2 vist i fig. 1. Sensoren 17 og senderen 18 er elektrisk tilkoplede hverandre med en kabel 35. Som vist med et tverrsnittsriss i fig. 4 er sensoren 17 føyet til og festet til en mutter for sammenføring av vannlåsen 1. En mutterholder 38 er anbragt over mutteren 36 med et avstandsstykke 37 plassert mellom dem, og tilkoplede et sensororgan 39 med skruer, hvorved sensoren 17 er fastmontert på mutteren 36 til vannlåsen 1. Avstandsstykket 37 og mutterholderen 38 danner en fast sokkel 24.

Sensororganet 39 er laget av rustfritt stål og formet som en hul sylinder. Sensororganet 39 har et flertall kjøleribber 47 i sin øvre del, og er tilkoplede senderen 18 vist i fig. 3, via et deksel 48 og kabelen 35. En stav 40 for vibrasjonsoverføring med et piezoelektrisk element 41 som er tilkoplede en

Øvre ende av sensororganet 39, er plassert innenfor sensororganet 39, mens den holdes av et holdelement, og et termoelement 43 er anbragt ved den nedre enden av sensororganet 39. Staven 40 for vibrasjonsoverføring er formet som en spiss slik at diameteren øker fra bunn til topp. Når en nedre ende av staven 40 for vibrasjonsoverføring kommer i kontakt med en øvre ende av en skrue 44 som er satt sammen med mutteren 36, overføres vibrasjoner som dannes i vannlåsen 1 til det piezoelektriske elementet 41 via skruen 44. Holdeelementet 42 er laget av plast som er motstandsdyktig mot varme, og hindrer varme som dannes i vannlåsen 1 i å bli overført til det piezoelektriske elementet 41. På den andre siden dannes det piezoelektriske elementet 41 av blyniobat eller litiumniobat som har en høy varmebestandighet. Ei spiralfjær 45 plasseres innenfor holdelementet 42 slik at holdelementet 42 tvinges nedover. En tilkopling 46 er montert til en øvre del av det piezoelektriske elementet 41 og går over i kabelen 35 slik at den blir tilkoplest senderen 18, vist i fig. 3.

Termoelementet 43 er også koplest til senderen 18 via en tilkopling 49. Et element som tidligere er blitt brukt slik for å kunne måle en høy temperatur på utsida av vannlåsen 1, brukes som termoelementet 43.

Overvåkingssystemet for vannlåsen 1, som er vist i fig. 3 og 4, detekterer vibrasjoner som dannes i vannlåsen 1 ved å bruke det piezoelektriske elementet 41, og detekterer hver temperatur for utsida av vannlåsen 1 av termoelementet 43, og overfører det til senderen 18 via kabelen 35. Det detekterte signalet sendes fra senderen 18 til den bærbare dataloggeren 3, vist i fig. 1, og hvorved avgjørelsen eller beslutningen om hvorvidt vannlåsen 1 fungerer normalt, eller svikter å fungere på normal måte, gjøres som beskrevet over.

Videre er det i fig. 5 vist en sensor 19 hvor den fastmonterte delen 24 til sensoren 17, vist i fig. 4, er delvis modifisert slik at den blir en fastmontert del 29. Den fastmonterte delen 29 dannes på en nedre ende av sensororganet 50 med en del 52 med innvendige gjenger, og en skrue 51 satt sammen med en mutter 36, og sensororganet 50 er gjenget inn på en øvre del av skruen 51, hvorved sensororganet 50 er festet og knyttet til vannlåsen 1.

Ifølge den foreliggende oppfinnelsen som er beskrevet ovenfor, kan det skapes et overvåkingssystem hvor en kan utelate kabling, og strømforsyningen kan bygges inn i et punkt hvor en stabil kraftkilde kreves, for å derved gjøre det mulig å redusere monteringskostnadene og oppnå et stabilt overvåkingsresultat.

Patentkrav

1. Overvåkingssystem for å føle én eller flere av følgende fysiske størrelser: temperatur, trykk, vibrasjon, lyd, konduktans, konsentrasjon eller pH, som er tilstander til et objekt som skal overvåkes, så som et væskestrømningssystem (1) og mekaniske fabrikkutstyr, hvilket overvåkingssystem omfatter en sensorenhet (2) med minst én sensor (5, 6), og en numerisk displayenhet for å avgjøre, basert på hver verdi følt av nevnte sensorenhet, om et objekt som skal overvåkes fungerer normalt, eller om det foreligger en risiko for at objektet vil føre til en svikt i nær framtid, hvor sensoren eller sensorene er direkte koplet til objektet som skal overvåkes, **karakterisert** ved ei kraftkilde (16) i form av et batteri, som er innlemmet i sensorenheten og/eller i den numeriske displayenheten, og ved en koplingsdel for å kople sensorenheten og den numeriske displayenheten til hverandre gjennom radioforbindelse, hvor denne koplingsdelen omfatter en trådløs kommunikasjons-modul (9) for overføring og mottak av et signal til og fra sensorenheten (2) og nevnte numeriske displayenhet (7), idet sensorenheten og kommunikasjons-modulen er sammenkoblet, men utformet i adskilt form, mens kommunikasjons-modulen er montert i avstand fra objektet.

2. Overvåkingssystem ifølge krav 1, **karakterisert ved** at sensorenheten (2) er utstyrt med en begrenser for sending av signal, når den øvre eller nedre grensen til verdien som detekteres av sensorenheten passerer en forutbestemt verdi.

3. Overvåkingssystem ifølge krav 1, **karakterisert ved** at sensorenheten (2) er innrettet for å festes direkte til en festeinnretning, så som en skrue eller mutter, som tilknyttes objektet som skal overvåkes.

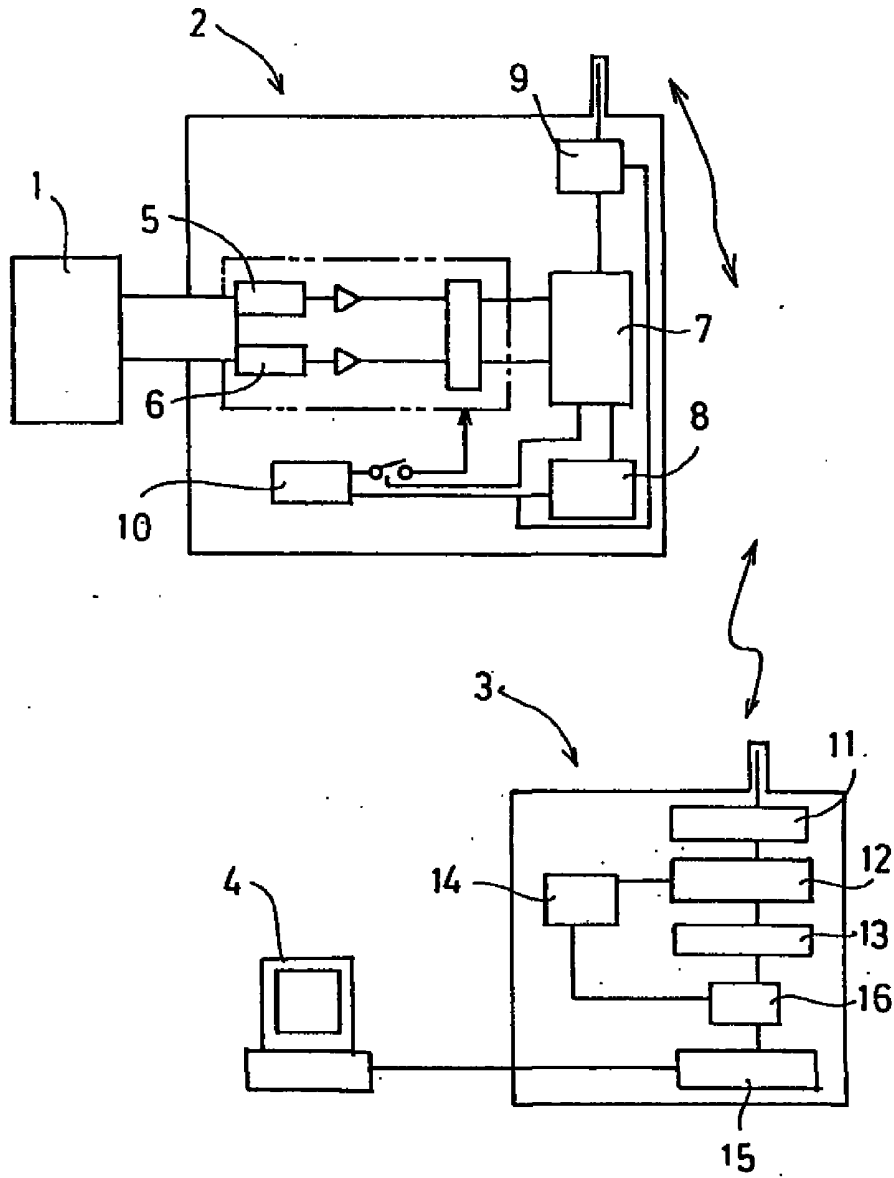


Fig.1

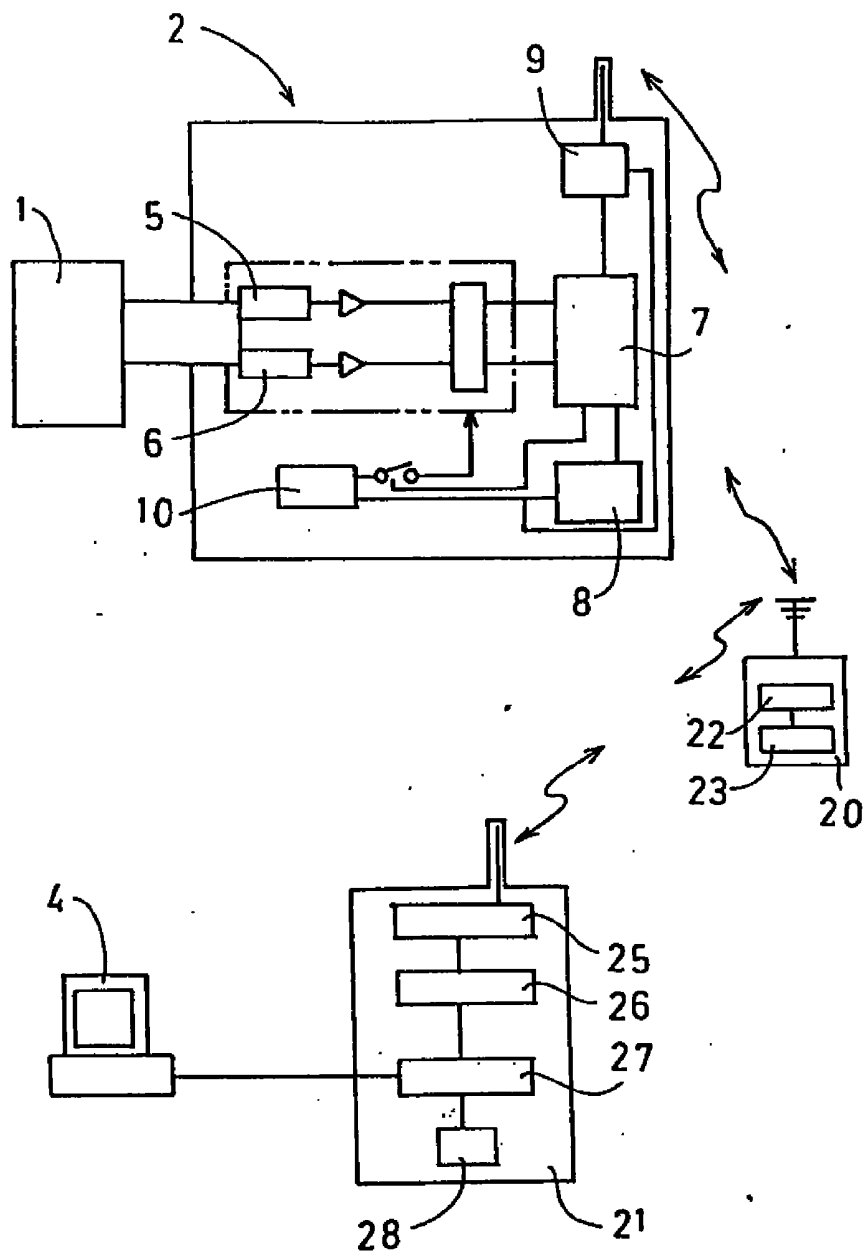


Fig.2

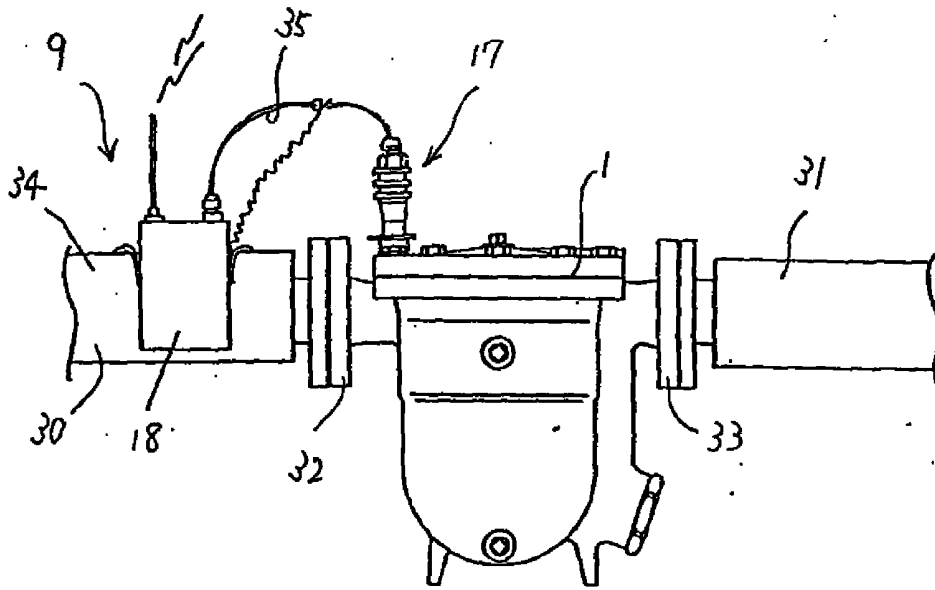


Fig.3

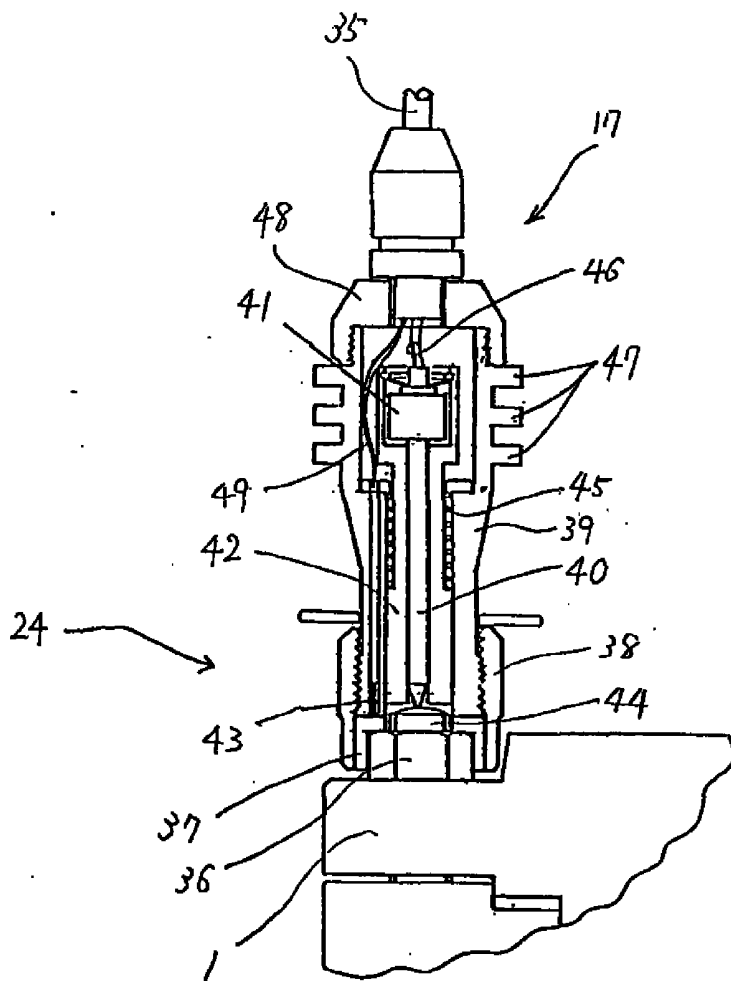


Fig.4

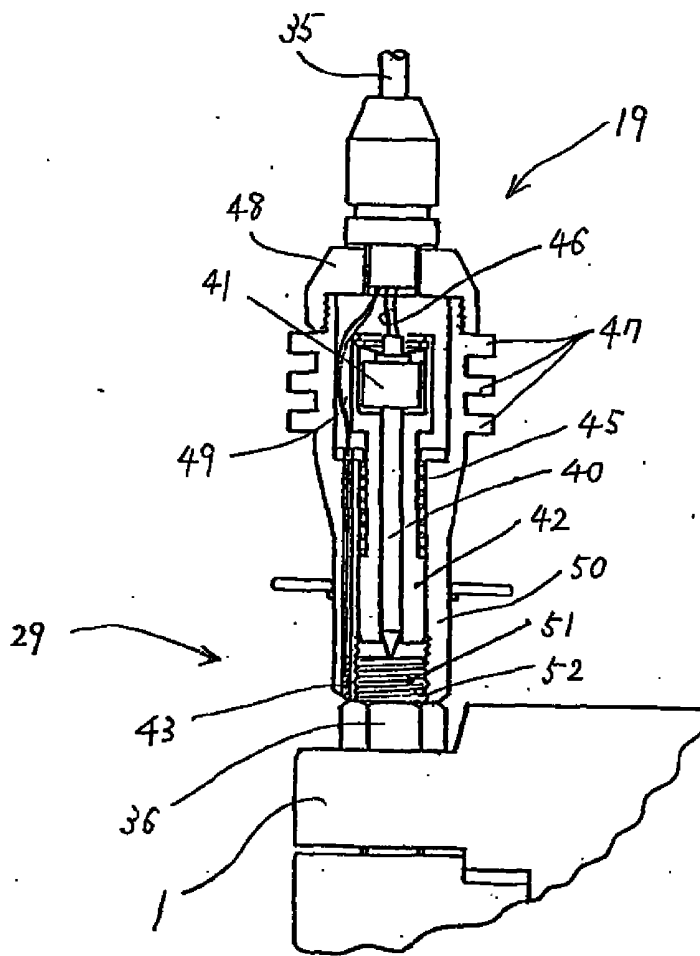


Fig.5