



(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **174446**

(13) B

(51) Int Cl⁵ H 01 M 10/48

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	910984	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	12.03.91	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	12.03.91	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	14.09.92		
(44) Utlegningsdato	24.01.94		

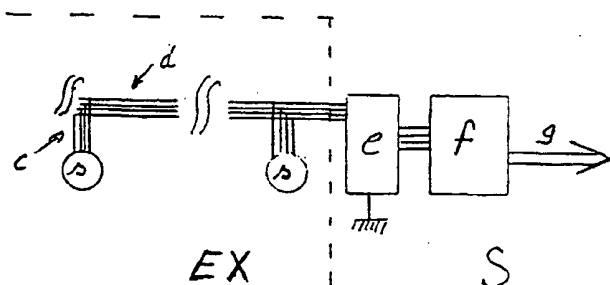
(71) Patentsøker	Skand-Instrument AS, Østre Aker vei 99, 0518 Oslo, NO
(72) Oppfinner	Einar Gotaas, Oslo, NO
(74) Fullmektig	Arild Friberg, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) **Benevnelse** **Frengangsmåte og anordning for overvåkning av elektrolytt-nivå i akkumulatorceller**

(56) **Anførte publikasjoner** DE A1 4014737, 3702591, B1 2842817, US 4329406, WO A1 90/15450.

(57) **Sammendrag**

En rekke akkumulatorceller overvåkes ved hjelp av særskilte måleprosessorer (s), en for hver celle. Hver måleprosessor (s) omfatter et antall sensorer for måling av parametre som temperatur, syretetthet, syrenivå og polspenning, samt en mikroprosessor. Mikroprosessoren avleser måleverdier og leverer disse på en felles databuss (d). Hver måleprosessor (s) tar sin forsyningsstrøm fra den akkumulatorcellen den tilhører.



Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte og en anordning for samtidig overvåkning av elektrolyttens væsknivå i et antall akkumulatorceller som eventuelt er gruppert i akkumulator-blokker med minst to celler pr. blokk. Fortrinnsvis dreier dette seg om bly-akkumulatorer i en ubåt, eller nødstrømsbatterier i kraftverk, sykehus eller lignende.

Felles for alle disse anvendelser er at akkumulator-cellene er plassert samlet som et batteri av celler i et rom som klassifiseres som eksplosjonsfarlig. Det er kjent at blyakkumulatorer avgir knallgass ved oppladning.

I eksplosjonsfarlige områder stilles det store krav til sikkerhet og pålitelighet av det elektroniske utstyr som plasseres der. I denne sammenheng opptrer flere begrensende parametere, som f.eks. den totale energi som kan føres inn i det eksplosjonsfarlige området. Man står også overfor en lang rekke generelle sertifiseringsbestemmelser, med tilhørende definisjoner og krav.

I et batterirom med eksempelvis femti seriekoblede akkumulatorer er det teoretisk ikke vanskelig å måle væsknivå og eventuelt andre fysiske parametere for hver celle og føre signalene ut til en felles data-oppsamlingsenhet. Men med eksempelvis fire parametere vil dette kanskje kreve fire ganger femti ledningspar, hvilket ofte er meget uoversiktlig og plass-krevende.

I en ubåt kan det finnes tilsammen 500 blyakkumulatorceller, som alle kan seriekoples. Dette betyr at det vil kunne være et likespenningspotensial på opp mot 1400 volt mellom laveste og høyeste celle i seriekoplingen. Ved en tradisjonell sensor-oppkopling vil en slik potensial-forskjell skape svært store sikkerhetsmessige problemer.

Fra tysk Offenlegungsschrift nr. 3702591 er det tidligere kjent samtidig overvåkning av tilstanden for et antall akkumulatorceller, ved at en måleanordning for forskjellige fysiske, kjemiske og/eller elektriske parametere er tilknyttet hver celle. Disse måleanordningene leverer de innhentede måleverdiene til en felles oppsamlingsdatamaskin over en felles måleledning. Måling av forskjellige parametere ved batteri-

celler er også kjent fra US patent nr. 4,329,406, tysk Offenlegungsschrift nr. 4014737 og tysk utlegningsskrift nr. 2842817, men alle disse publikasjonene viser teknikk hvor det er nødvendig å benytte ekstern strømtilførsel til måleanordningene.

Fra internasjonal publikasjon WO-A1 90/15450 er det imidlertid kjent en krets for overvåkning av spenning, motstand og temperatur i en akkumulatorcelle, hvor energisering foregår ved hjelp av cellespenningen. I løsningen ifølge WO-A1 90/15450 benyttes imidlertid en elektrolytt-nivåmåler som inneholder en rekke induktanser og kapasitanser. Dette er trekk som vil gi store problemer med henblikk på sertifisering for bruk i eksplosjonsfarlige områder.

Foreliggende oppfinnelse løser på en praktisk måte de problemer som forekommer i forbindelse med såvel uoversiktlige kabel-opphopninger som det å benytte tilstrekkelig lite strøm for å oppnå sertifisering i eksplosjonsfarlig område klasse 1 eller 0, og samtidig løses også problemet i forbindelse med høye likespenningspotensialer. En anordning ifølge foreliggende oppfinnelse tilfredsstiller videre alle nødvendige krav for godkjenning i de nevnte eksplosjonsfarlige omgivelser.

De ovennevnte formålene oppnås ved å ta i bruk en fremgangsmåte og en anordning av den type som fremgår av de vedføyde patentkravene.

En nærmere beskrivelse av oppfinnelsen skal nå gis, med henvisning til utførelseseksempler og de vedføyde figurene, hvor

fig. 1 viser en måleprosessor,

fig. 2 viser skjematisk en oppkopling av mange, gjerne flere hundre, måleprosessorer, og

fig. 3 viser optoisolatorer i en enkelt måleprosessor.

I fig. 1 vises en komplett måleprosessor s. Denne er utformet som en enhet, som i sin nedre, langstrakte ende rommer et antall sensorer for måling av forskjellige fysiske parametere for en akkumulatorcelle. I topp-huset befinner det seg en mikroprosessor som avleser måleverdiene fra de enkelte

sensorene, besørger strømleveranse til de samme sensorer og leverer måleverdiene videre, eventuelt på noe prosessert form, over forbindelseskabelen c til en databuss d (se fig. 2). Mikroprosessen er også innrettet for å motta anrop via samme databuss.

Med referansebokstaver a og b antydes henholdsvis positiv og negativ matespenningsledning som tilkoples polene på den akkumulatorcellen som måleprosessen skal måle i. Forøvrig måles også cellespenningen gjennom disse to ledningene a, b.

Øvrige fysiske parametere som måles, er typisk elektrolyttens tetthet, elektrolytt-nivået og temperaturen i elektrolytten.

Referansebokstav c viser til en to-pars kabel som tilkoples en felles fireledningers databuss d.

I fig. 2 gjenfinnes databussen d, måleprosessorer s og forbindelseskabler c fra måleprosessorene til databussen. Disse elementene befinner seg i det eksplosjonsfarlige området merket EX, og databussen d passerer ut i et sikkert område S utenfor, hvor det er plassert en såkalt "zenerbarriere" e foran en oppsamlings-datamaskin f som mottar måldata fra databussen d. Denne oppsamlings-datamaskinen f kommuniserer med et kontrollrom over en datalinje g.

I fig. 3 vises en detalj i måleprosessorens mikroprosessor, dvs. to optoisolatorer h og i, som henholdsvis er optoisolator for adressering av måleprosessoren s fra oppsamlings-datamaskinen f, og optoisolatoren som måleprosessoren s sender signaler tilbake over.

Som nevnt kan måleprosessoren s inneholde flere sensorer for måling av eksempelvis cellespenning, temperatur, elektrolytt-nivå og elektrolytt-tetthet. I tillegg inneholder den en mikroprosessor som samler opp og skalerer måleverdiene fra de forskjellige sensorene. Mikroprosessen vil også styre spenningstilførselen til de forskjellige sensorene, slik at spenningen blir koplet fra i de perioder hvor det ikke utføres målinger. Det totale strømforbruket kan da reduseres til et minimum når sensorene "sover". Bare den del av mikroprosessen som avleser og gjenkjenner sin egen adresse,

eventuelt et fellesanrop, behøver strømforsyning i denne periode.

Hver måleprosessor har sitt eget nummer, lagret i f.eks. en EEPROM i mikroprosessen, og kan adresseres enten en og en, eller i større grupper.

Måleprosessen monteres fortrinnsvis fast i akkumulatorcellen, og matespenningen til måleprosessen tas fra akkumulatorcelle-polene. Dette betyr at måleprosessen fortrinnsvis kan fremstilles som en del av blyakkumulatorcellen, og dermed skal soneklassifiseres som en del av denne.

Også ved f.eks. militær sertifisering vil det være gunstig å definere måleprosessen som en del av akkumulatorcellen, eller måleprosessor-systemet som en del av akkumulatorcellebatteriet.

Blyakkumulatorer bygges gjerne med to og to celler i en blokk. Det er mulig å gi matespenningsledningene spenning fra en seriekopling av to celler. Dette kan være gunstig i visse tilfeller, der hvor man ønsker at måleprosessen skal fungere selv når cellene har spenning som er vesentlig lavere enn det vanlig aksepterte minimum.

Ved at hver måleprosessor får sin matespenning fra samme celle som det skal måles nivå i (eller eventuelt en celle i serie med nabocellen), oppnås følgende: Den sensoren som avleser elektrolyttnivået kan da være av den kapasitive typen som bruker elektrolytten som den ene kondensatorside i sensoren. Derved elimineres den eventuelle innvirkning på målingen fra væskens varierende elektriske egenskaper, jfr. britisk patent nr. 1,318,512.

Forbindelseskabelen c er koplet til henholdsvis sender og mottaker i to forskjellige optoisolatorer som inngår i måleprosessorens mikroprosessor. Disse optoisolatorer sikrer at det blir nødvendig galvanisk skille mellom datalinjen og måleprosessen forøvrig. (Måleprosessen kan ligge på et potensial på over 1000 volt, mens datalinjen ligger på jordpotensial via dataoppsamlings-enheten f.)

Selve multipleksingen av måleprosessorene kan gjøres på

174446

5

mange i og for seg kjente måter, og dette utgjør ingen del av foreliggende oppfinnelse.

P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåte for samtidig overvåkning av elektrolyttens væsknivå i et antall akkumulatorceller som eventuelt er gruppert i akkumulator-blokker med minst to celler pr. blokk, hvor

en mikroprosessor innebygget i en særskilt måleprosessor anordnet i tilknytning til hver akkumulatorcelle, avleser måleverdier fra en sensor som også inngår i samme måleprosessor og er innrettet for å måle væsknivået i cellen, og

hver måleprosessor leverer den innhentede måleinformasjon via forbindelseskabel til en felles databuss som igjen er koplet til en oppsamlings-datamaskin,

k a r a k t e r i s e r t v e d at væsknivå-sensoren, som er av kapasitiv type, benytter selve elektrolyttvæsken som den ene kondensator-side, og at nødvendig strømforsyning for måleprosessorens mikroprosessor og sensor hentes fra polene på samme akkumulatorcelle eller fra polene på den akkumulator-blokk som omfatter cellen, slik at det tilveiebringes galvanisk forbindelse til bare ett fast potensial for sensoren.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at mikroprosessoren i hver måleprosessor selv reduserer måleprosessorens strømforbruk ved å frakople alle unødvendige mikroprosessor-deler samt sensoren i de perioder hvor målinger ikke utføres.

3. Anordning for samtidig overvåkning av elektrolyttens væsknivå i et antall akkumulatorceller som eventuelt er gruppert i akkumulator-blokker med minst to celler pr. blokk, hvor

hver akkumulatorcelle har tilknyttet til seg en særskilt måleprosessor (s) som omfatter en sensor innrettet for å måle væsknivået i cellen og en mikroprosessor innrettet for å avlese og eventuelt behandle måleverdier fra sensoren, og hvor

hver måleprosessor (s) er forbundet via forbindelseskabel (c) med en felles databuss (d) som igjen er koplet til en

oppsamlings-datamaskin (f),
k a r a k t e r i s e r t v e d at elektrolyttvæsken utgjør
en kondensator-side for sensoren, som er av kapasitiv type, og
at hver måleprosessor (s) er koplet til polene på dens
tilknyttede akkumulatorcelle eller på akkumulatorblokken som
omfatter cellen, for strømforsyning til måleprosessorens (s)
mikroprosessor og sensor.

4. Anordning ifølge krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hver måleprosessor (s)
utgjør en integrert enhet innrettet for å festes eller skrus
på plass i en akkumulatorcelle.

5. Anordning ifølge krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hver måleprosessor (s)
inngår som en integrert del av en akkumulatorcelle.

6. Anordning ifølge et av kravene 3-5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at hver måleprosessor (s)
omfatter ytterligere sensorer for måling av akkumulator-
væskens temperatur, dens tetthet samt akkumulatorcellens
polspenning.

7. Anordning ifølge et av kravene 3-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at mikroprosessoren i hver
måleprosessor (s) er innrettet for å redusere måleprosessorens
(s) strømforbruk ved å frakople alle unødvendige mikroproses-
sordeler samt nivåsensoren og eventuelle ytterligere sensorer
i de perioder hvor målinger ikke utføres.

8. Anvendelse av en anordning ifølge et av kravene 3-7 som
overvåkningsanordning for et akkumulatorbatteri i en ubåt.

9. Anvendelse av en anordning ifølge et av kravene 3-7 som
overvåkningsanordning for et nødaggregat som omfatter et
antall akkumulatorceller.

1/1

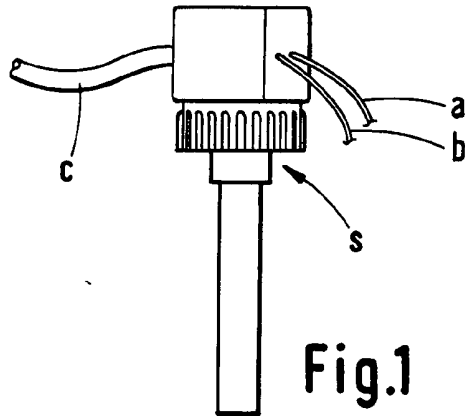


Fig.1

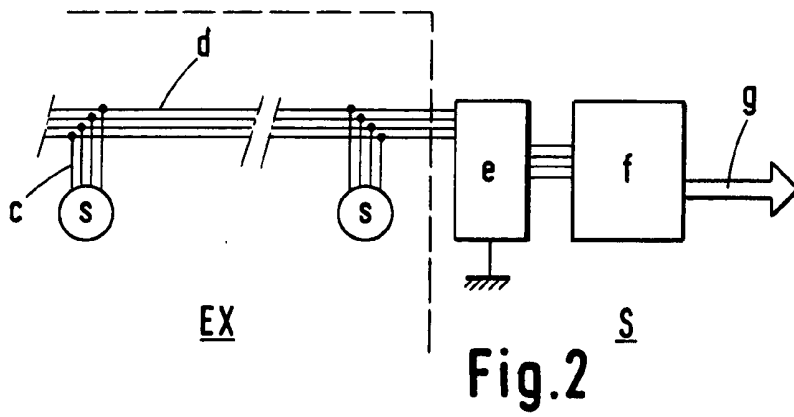


Fig.2

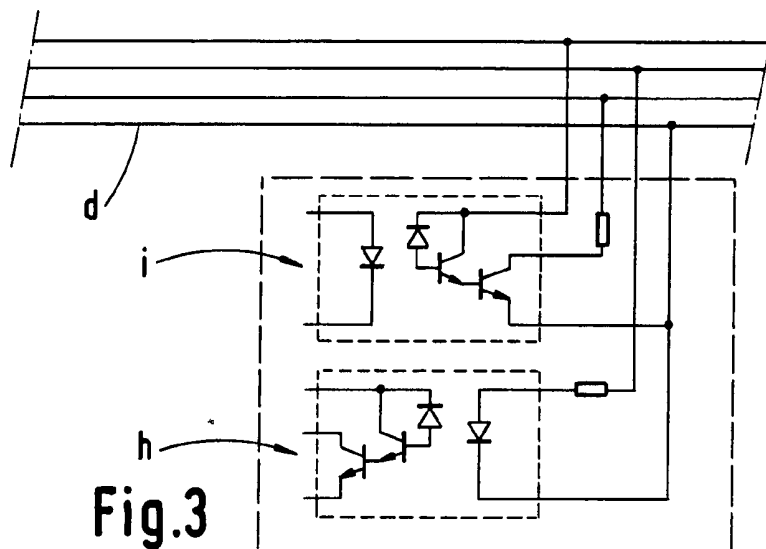


Fig.3