

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 123739

Int. Cl. G 01 p 5/08 Kl. 42e-23/05

Patentsøknad nr. 5159/68 Inngitt 23.12.1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 27.6.1969

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 3.1.1972

Prioritet begjært fra: 26.12.1967 USA,
nr. 693.663

The Foxboro Company,
Foxboro, Mass., USA.

Oppfinner: Alfred Nazareth Jr.,
Bay State Road, Rehoboth,
Bristol, Mass., USA.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S.

Vekselstrøm-induktiv fluidumstrømningsmåler med
likestrømforspenning på elektrodene.

Foreliggende oppfinnelse vedrører induktiv fluidumstrømningsmåler med elektroder anordnet slik at de kommer i elektrisk kontakt med et strømmende fluidum for derved å generere et signal proporsjonalt med fluidets strømningshastighet. Spesielt vedrører oppfinnelsen midler for å forminske forringelsen av en strømningsmålers funksjon som bevirkes av en tilsynelatende forurensning av strømningsmålerens elektroder.

Induktive strømningsmålere er blitt brukt kommersielt i en rekke år for måling av strømningshastigheten i elektrisk ledende væsker. Slike strømningsmålere omfatter et par magnetiseringsspoler slik arrangert at de frembringer et vekselstrømmagnetisk felt i væsken som strekker seg på tvers av strømnings-

Kfr. kl. 42 o-15

retningen. Bevegelse av væsken gjennom dette magnetiske felt tjener til å generere et tilsvarende elektrisk potensial proporsjonalt med strømningshastigheten, og potensialet blir avfølt som et væskestrømningssignal av et par elektroder anbragt i kontakt med væsken ved motsatte sider av strømningsrøret. Dette væskestrømningssignal blir forsterket til et effektnivå tilstrekkelig høyt til å påvirke en indikator, opptager eller regulator. Forskjellige trekk ved tidligere induktive strømningsmålere er vist i U.S. patentene nr. 2.867.119, 2.949.551 og 3.006.188.

Et problem som en har støtt på ved tidligere strømningsmålere er at deres målefunksjon har en tendens til å bli forringet over en tidsperiode. F.eks. minskes målenøyaktigheten av og til betraktelig eller målingen blir misvisende over en periode på noen få dager og opptil flere uker. I visse tilfeller kan avlesningen drive etter at strømmingen er stanset. En slik avvikelse fra null kan bli ganske besværlig, spesielt hvis strømningsmålerutgangen tjener som målesignal for en regulator som nyttes for styring av en operasjonsventil i en industriell prosess, da ventilen kan bli innstilt til å korrespondere med en liten strømning når det i virkeligheten ikke er noen strømning.

Den nøyaktige grunn til en slik forringelse av målefunksjonen er for tiden antagelig ikke helt klarlagt. Ikke desto mindre finnes det noen eksperimentelle indikasjoner på at problemet er forbundet med visse effekter som synes å skyldes en forurensning i overgangen mellom strømningsmålerens elektroder og væsken i strømningsrøret. Disse effekter behøver ikke nødvendigvis forekomme i form av fysikalske belegg av synlige partikler, skjønt et slikt belegg kan være tilstede samtidig med forringelsen av målefunksjonen.

I hvert fall kan etter at forringelsen av målefunksjonen har begynt, nøyaktig målefunksjon av strømningsmåleren foreløpig gjenopprettes ved å spyle ut den seksjon av røret som inneholder elektrodene, f.eks. med konvensjonell spyleteknikk, idet det benyttes forskjellige kjemikalier hvor det er nødvendig. En slik gjenopprettelse av riktig målefunksjon ved hjelp av spyling søker å understøtte den antagelse at den observerte svekning skyldes et overflateforurensningsfenomen på elektrodene.

Periodisk spyling av strømningsrøret er selvsagt ikke en tilfredsstillende løsning av problemet. Prosessen er ikke bare kostbar med hensyn til den nødvendige arbeidskraft, men den krever

også at prosessen settes ned for en relativ lang tidsperiode, og denne nedsettelsestid kan bli ganske kostbar på grunn av tapt produksjon. Videre vil det nødvendigvis bli en viss forringelse av målefunksjonen mellom hver spyling hvilken forringelse er størst like før hver spyleoperasjon.

Det er følgelig et hovedformål ved foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe nye midler og teknikk for minskning av forringelsen av målefunksjonen til en induktiv strømningsmåler som bevirkes av en tilsynelatende forurensning av flaten mellom elektrodene og prosessvasken.

De karakteristiske trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av de etterfølgende krav samt at spesielle trekk ved oppfinnelsen vil bli påpekt i den følgende beskrivelse av den foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen under henvisning til tegningen som delvis viser et perspektiv og delvis et skjema av strømningsmåleren ifølge den foreliggende oppfinnelse.

I den foreliggende foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen som er beskrevet i det følgende, er midler kontinuerlig virksomme mens strømningsmåleren er i virksomhet for å tilføre en liten likestrømsforspenning av negativ polaritet mellom hver av elektrodene og vasken. Denne spenning har den virkning at den reduserer i betraktelig grad den forringelse av strømningsmålerens målefunksjon som ellers ville fremkommet fra en tilsynelatende forurensning av elektrodene etter en lengre periode i kontakt med strømningsvasken.

Skjønt den nøyaktige tekniske natur av en slik forurensning ennå ikke er klar, synes det rimelig å anta fra det tilgjengelige bevismateriale at det ved en eller annen elektrokjemisk virkning blir frembragt et ikke ledende belegg på elektrodeoverflaten som søker å danne en elektrisk kapasitet i serie mellom elektrodene og en forsterker for væskestrømningssignalet. Dette ikke ledende belegg fremkommer muligens fra tilstedeværelsen av polariserte vannmolekyler, dvs. at belegget kan bli dannet av ionisert hydrogen som er blitt nøytralisert ved tilsetning av elektroner som blir avgitt ved termisk agitering av elektrodematerialet. Et slikt ikke ledende belegg blir muligens frembragt på elektrodens overflate ved en prosess analog med den som oppstår i en elektrolytisk kondensator.

I hvert fall vil ikke ledende (dielektrisk) materiale ved elektrodens overflate øke den tilsynelatende indre impedans

i vekselstrømgeneratoren representert ved den induktive strømningsmåler, og slik øket impedans kan være årsak til den observerte forringelse av målefunksjonen. F.eks. kan nøyaktigheten eller stabiliteten av strømningsmålingen påvirkes ved øket kobling av spredningsstrømmer eller felt i forsterkerens inngangskrets som en konsekvens av økningen i indre impedans i strømningsmåleren. En økning i kapazitiv impedans kan også bevirke ugunstige virkninger ved forskyvning av fasen i vekselstrømsstrømningssignalet. Det synes derfor rimelig at et eller annet fenomen ved elektrodens overflate kan være ansvarlig for den observerte gradvise forringelse av målefunksjonen til en induktiv strømningsmåler over en relativt lang operasjonsperiode.

Uansett hva grunnen er til en slik forringelse av målefunksjonen, er det oppnådd betydelig forbedring ved tilføring av en negativ forspenning til strømningsmålerens elektroder i samsvar med foreliggende oppfinnelse. Det er foreslått at denne negative forspenning muligens tjener til å avstøtte negative ioner fra elektrodeoverflaten og derved forhindrer gjennomføring av en akkumulering av slike ioner i denne region.

Det vises nu til den foretrukne utførelsesform i tegningen hvor strømningsmåleren 10 omfatter en metallrørseksjon 12 gjennom hvilken væskestrømmer og hvis strømningshastighet skal måles. To elektroder 14 og 16 er anbragt rett overfor hverandre i rørets vegger for å komme i kontakt med væskestrømmen. Disse elektroder har relativt brede hoder som hovedsakelig flukter med den indre flate av en isolert foring 18 på rørets innside. Isoleringsbøssinger 20 og 22 beskytter elektrodene stammer mot elektrisk kontakt med metallrøret.

Et vekselstrøms magnetisk felt blir tilført røret 12 ved hjelp av elektromagnetiske midler, f.eks. et par spoler (ikke vist). Det magnetiske felt strekker seg perpendikulært både på væskens strømningsretning gjennom røret og på foringen som forbinder de to elektroder 14 og 16. Væskestrømningen gjennom røret genererer et vekselstrømspotensial mellom elektrodene 14 og 16 som ved hjelp av ledninger 28 og 30 (omgitt av vanlige skjærmer, ikke vist) blir ført til en høy-impedans vekselstrømsdifferensialforsterker 24. Forsterkerens 24 utgangssignal blir levert over utgangsledningen 26 til en eller flere av en rekke opptegnings- eller strømningskontrollerende innretninger. Som kjent er størrelsen av signalinngangen til forsterkeren direkte proporsjonal med strø-

ningshastigheten gjennom røret.

I samsvar med den foreliggende oppfinnelse blir en forspent likespenning med negativ polaritet tilført mellom hver av elektrodene 14 og 16 og væsken i røret 12 for å redusere de feilfrembringende virkninger av den tilsynelatende forurensning av elektrodernes overflater. Det foretrekkes at størrelsen av forspenningen blir opprettholdt mellom 0 og 1 volt. Imidlertid kan en passende størrelse bli avgjort eksperimentelt for de forskjellige materialtyper som flyter i røret.

Forspenningen blir tilveiebragt ved hjelp av en likestrømskilde 38 som er vist skjematisk på tegningen som et batteri. Imidlertid kan enhver hensiktsmessig likestrømskilde nyttes. I tillegg kan det ved noen utførelsesformer nyttes andre midler for frembringelse av en hensiktsmessig spenning mellom elektrodene og væsken, f.eks. ved å nytte materialer i elektrode og strømningsrør som i kombinasjon med den spesielle væske som skal måles, genererer en elektrisk forspenning ved kjemisk virkning.

Den positive pol av kilden 38 kan forbindes med metallrøret 12 som igjen er forbundet med væsken i røret ved hjelp av hvilke som helst hensiktsmessige midler, f.eks. ved hjelp av de vanlige flenser (ikke vist) som forbinder rørendene med hosliggende metallrørseksjoner i kontakt med væsken. Den negative pol av kilden 38 er forbundet gjennom en relativ stor isoleringsmotstand 36 til forbindelsen mellom to andre relativt store inngangsmotstander 32 og 34 som er forbundet i serie mellom ledningene 28 og 30. Den negative pol av kilden 38 blir således forbundet med elektrodene 14 og 16 gjennom relativt høye impedanser. Istedenfor, de store motstander 32 og 34, kan den ønskede effekt av høy inngangsimpedans for forsterkeren i noen tilfeller oppnås ved bruk av hensiktsmessig negativ tilbakekobling.

Som nevnt ovenfor, blir spenningsverdiene av kilden 38 og impedansene av motstandene i kretsen fortrinnsvis valgt slik at den negative spenning som tilføres hver elektrode 14 og 16, blir mellom 0 og 1 volt. I en krets ved praktiske forsøk var spenningskilden 38 på 15 volt og motstandene 32, 34 og 36 på tilnærmet 10 megohm hver. Motstanden 36 tjener som en strømbegrensende motstand og motstandene 32 og 34 tilveiebringer en spenningsdelende krets med høy impedans for å tilføre likestrømspotensialet symmetrisk til begge elektroder.

Den maksimale forspenning som kan nyttes vil avhenge av

væskestrømningen i røret 12. Størrelsen må holdes under den verdi som vil bevirke spaltning av den strømmende væske eller bevirke gassbobler på elektrodene 14 og 15. Ved de fleste installasjoner vil faren for gassdannelser bli forhindret ved å opprettholde størrelsen av den negative spenning mellom 0 og 1 volt.

P a t e n t k r a v .

1. Induktiv fluidum strømningsmåler med elektroder anordnet slik at de kommer i elektrisk kontakt med et strømmende fluidum for derved å generere et signal proporsjonalt med fluidets strømningshastighet, k a r a k t e r i s e r t v e d forspenningsmidler for tilføring av et likestrømsignal av negativ polaritet mellom hver av elektrodene og fluidet.
2. Apparat ifølge krav 1 hvor elektrodene er montert i et elektrisk ledende rør og elektrisk isolert fra dette, k a r a k t e r i s e r t v e d at forspenningsmidlene omfatter en likestrømkraftkilde (38), et par motstander (32, 34) som hver har en relativ høy motstand, idet hver av elektrodene (14, 16) er forbundet med den negative pol på likestrømskilden (38) over hver sin motstand (32 resp. 34) i motstandsparet og at likestrømskildens positive pol er forbundet med røret, samt en forsterker koblet til elektrodene for mottagelse av det av fluidet induserede strømmingssignal som blir frembragt mellom disse og for å frembringe et tilsvarende høyeffektsignal.
3. Apparat ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d en ytterligere motstand (36) med relativ høy motstandsverdi forbundet mellom nevnte negative pol av likestrømskilden (38) og de førstnevnte motstander (32, 34).
4. Apparat ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at spenningen av det likestrømssignal som tilføres hver elektrode (14 resp. 16) er mindre enn det som kan bevirke spaltning av det strømmende fluidum eller produsere gassbobler ved elektrodene.
5. Apparat ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at spenningen er mindre enn 1 volt.

123739

